

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA IV (PROFILAXIS, ODONTOPEDIATRÍA Y
ORTODONCIA)



TESIS DOCTORAL

Análisis de la asimetría en el proceso de reabsorción radicular de los molares temporales inferiores

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTORA

PRESENTADA POR

Ana Carmen Sanz Coarasa

Directoras

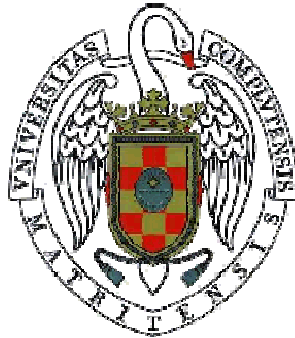
Elena Barbería Leach
Myriam Maroto Edo
Gloria Saavedra Marbán

Madrid, 2014

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE PROFILAXIS, ODONTOPEDIATRÍA Y ORTODONCIA



TESIS DOCTORAL

***“Análisis de la asimetría en el proceso de reabsorción radicular de los
molares temporales inferiores”***

Autora:

Ana Carmen Sanz Coarasa

Tutoras:

Profa. Dra. Elena Barbería Leache

Dra. Myriam Maroto Edo

Dra. Gloria Saavedra Marbán

*Dedicada a mis **padres**, porque sin su gran esfuerzo, apoyo y amor, no
sería lo que soy.
Y a **Jesús**, por su amor y comprensión.*

Deseo expresar mi agradecimiento a todas las personas que directa o indirectamente han colaborado en la realización de la presente Tesis Doctoral. En especial:

A la Dra. Elena Barbería Leache, por confiar en mí y apoyarme en este trabajo, y en todos mis proyectos. Gracias por transmitirme sus conocimientos, por su constancia, su absoluta disponibilidad y el cariño con el que lo ha hecho.

A las Dras. Myriam Maroto Edo y Gloria Saavedra Marbán por dirigirme, apoyarme y animarme en este trabajo.

A Andreína, una persona imprescindible en mi vida. Porque somos un equipo, pero también una familia. Gracias por estar siempre ahí, dispuesta a todo.

A mis hermanos, Belén y Joaquín, y a mi tía Mamen, por su apoyo y ánimo. Gracias por confiar en mí

A mi prima Teresa, porque a pesar de la distancia ha sido y es un apoyo fundamental.

A mi abuelo Ángel, porque sé que estaría orgulloso.

A toda mi familia y amigos, gracias.

ÍNDICE

ÍNDICE

ABSTRACT	I
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 CICLO FISIOLÓGICO DE LOS DIENTES TEMPORALES.....	3
1.2 ANATOMÍA DE LOS MOLARES TEMPORALES.....	4
1.2.1 Primer molar temporal inferior.....	4
1.2.2 Segundo molar temporal inferior.....	6
1.2.3 Dimensiones de los molares temporales.....	7
1.3 ERUPCIÓN DENTARIA.....	15
1.3.1 Etapas de la erupción dentaria.....	15
1.3.2 Teorías de la erupción dentaria.....	18
1.3.3 Aspectos moleculares y genéticos de la erupción dentaria.....	20
1.4 REABSORCIÓN FISIOLÓGICA.....	23
1.4.1 Factores implicados en el patrón y velocidad de reabsorción fisiológica y exfoliación.....	23
1.4.2 Modificaciones de los dientes temporales durante la reabsorción fisiológica.....	24
1.4.3 Histofisiología.....	26
1.4.4 Patrón de exfoliación de los dientes temporales.....	31
1.4.5 Métodos de determinación del grado de reabsorción fisiológica.....	33
1.4.6 Alteraciones en el proceso de reabsorción fisiológica.....	38
1.4.7 Relación del desarrollo de los premolares y la reabsorción de los molares temporales.....	41
1.5 MÉTODO DIAGNÓSTICO DE LAS ALTERACIONES EN EL PROCESO DE REABSORCIÓN.....	48
1.5.1 Radiografía panorámica.....	48
1.5.2 Radiografías de aleta de mordida.....	51
2. JUSTIFICACIÓN	53
3. OBJETIVOS	56
4. MATERIALES Y MÉTODOS	58
4.1 MUESTRA.....	59

4.1.1 Criterios de inclusión.....	59
4.1.2 Criterios de exclusión.....	59
4.2 MATERIALES UTILIZADOS.....	60
4.3 MÉTODO DE ANÁLISIS DE RADIOGRAFÍAS Y DE MEDICIÓN DE LA LISIS RADICULAR.....	60
4.4 CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN.....	63
4.5 MÉTODO ESTADÍSTICO.....	67
5. RESULTADOS.....	68
5.1 MUESTRA.....	69
5.2 CONCORDANCIA INTRA E INTER- EXAMINADOR.....	70
5.3 MEDIDAS PROMEDIO.....	72
5.4 FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN DE REABSORCIONES ASIMÉTRICAS EN MOLARES TEMPORALES INFERIORES.....	73
5.5 PATRÓN DE REABSORCIÓN EN LOS MOLARES TEMPORALES INFERIORES CON REABSORCIÓN ASIMÉTRICA.....	75
5.6 SEVERIDAD DE REABSORCIÓN ASIMÉTRICA EN MOLARES TEMPORALES INFERIORES	76
5.7 DISTRIBUCIÓN Y COMPARACIÓN POR SEXO:.....	78
5.7.1 Distribución y comparación de reabsorciones asimétricas por sexo.....	78
5.7.2 Distribución y comparación del patrón de reabsorción asimétrica por sexo.....	83
5.7.3 Distribución y comparación de la severidad de reabsorción asimétrica por sexo.....	89
5.8 DISTRIBUCIÓN Y COMPARACIÓN EN LOS PRIMEROS Y SEGUNDOS MOLARES TEMPORALES INFERIORES.....	95
5.8.1 Distribución y comparación de reabsorciones asimétricas en los primeros y segundos molares temporales inferiores.....	95
5.8.2 Distribución y comparación del patrón de reabsorción asimétrica en los primeros y segundos molares temporales inferiores.....	98
5.8.3 Distribución y comparación de la severidad de reabsorción asimétrica en los primeros y segundos molares temporales inferiores.....	102
5.9 DISTRIBUCIÓN Y COMPARACIÓN POR HEMIARCADAS.....	106

5.9.1 Distribución y comparación de reabsorciones asimétricas por hemiar cadas.....	106
5.9.2 Distribución y comparación del patrón de reabsorción asimétrica por hemiar cadas.....	109
5.9.3 Distribución y comparación de la severidad de reabsorción asimétrica por hemiar cadas.....	113
6. DISCUSIÓN.....	117
7. CONCLUSIONES.....	126
8. BIBLIOGRAFÍA.....	129

ABSTRACT

1. INTRODUCTION

Root resorption or rizolysis is a physiological process consisting in the loss of substance of the tissular elements of the primary teeth to facilitate their exfoliation (1-4). This process is a part of the deciduous dentition life cycle and allows its replacement by the permanent teeth (2).

Root resorption in primary teeth is a complex phenomenon, which explains the frequency in which different pathogens affect it, altering the normal process of resorption and therefore the correct development of dental occlusion (3,5,6).

In clinical practice there are variations in root resorption development due to caries, trauma, genetical factors, occlusal factors and others (7). In addition, other contributors as the eruption of permanent teeth and the general development of the organism can also affect the process (8). Another factor that is involved in root resorption of primary molars is the morphologic relationship between the root of the temporal teeth and the crown of the successor and its size (3,9). Consequently, some parts of the primary root may not be reabsorbed which can and can be the cause of eruption failures, ectopic eruptions and even cystic lesions (3).

Authors such as Prove and cols., have found a high prevalence of asymmetric resorptions of primary molars during the physiological resorption process (3). The incidence of asymmetric resorption persists throughout adulthood, demonstrating that there is not a tendency to the resolution of the problem. Therefore, to reduce the complications of this resorption pattern, a strict radiological control is required and in some cases surgery may be necessary (3).

In the literature it has been shown that the inferior premolar germs tend to lean to the distal area more frequently than to the mesial part. In fact, at early stages of development it is very common to find inferior premolar germs leaning towards the distal end, and later during the development the germs acquire a more vertical position (10,11).

The primary molar can be an indicator of the eruption state of the permanent tooth. Confirming that root resorption occurs symmetrically in both roots, associated to an increase of the primary tooth mobility, as well as the tooth germ development, is an indication of an active eruption (10).

Few studies have investigated the degree of root resorption in primary teeth (12-17), only the work by Prove and col. (3) studies asymmetry in the context of root resorption. For this reason we propose for this study the following objectives:

2. OBJETIVES

- To obtain the frequency of asymmetric root resorption occurrence in a primary inferior molar sample belonging to children from 6 to 12 years old.
- To Obtain, in molars presenting asymmetric resorption, the root that presents a higher resorption.
- To establish its severity, in cases of asymmetric resorption.
- To study the possible differences in the asymmetric root resorption between male male and female.
- To investigate the frequency of asymmetric root resorption, its pattern and severity in the first and second primary molars separately.
- To compare the differences in distribution of this pathology in the right and the left halves of the lower dental arch.

3. METHODS

The method used in this study consisted in measuring the crown height and the root length of lower primary molars in bitewing radiographs belonging to children between 6 and 12 years old. Using these measurements we determined the stage of medial and distal root resorption. This classification has been performed using measurements published in the literature, obtaining the crown to root proportion for the first and second primary lower molars. With these proportions a table was made to classify the resorption stages of both roots (stage 0-stage 5) as a function of the crown's size and the root's length in order to determine the presence of asymmetry, its severity (grade 0-grade 5) and its pattern.

4. RESULTS

Bitewing radiographs of 143 children (75 males and 68 females) that fulfilled the inclusion/exclusion criteria were analyzed. The sample consisted of 304 primary lower molars: 99 were second right molars, 54 first right molars, 89 second left molars and 62 first left molars.

The analysis led to the following results:

- 50.7% of the studied lower primary molars presented asymmetric root resorption.
- From the molars that presented asymmetric root resorption, 41.4% showed a higher degree of resorption in the distal root while 9.2% showed a higher resorption of the medial root.
- 49.3% of the lower primary molars analyzed did not showed asymmetry, 35.9% showed grade 1 asymmetry, 10.9% presented grade 2 asymmetry, 2.6% exhibited grade 3 asymmetry, 1% displayed grade 4 asymmetry and no molar showed grade 5 asymmetry in the studied sample.
- The difference in frequency, pattern or severity of asymmetric resorption between lower primary molars was not statistically significant.

- The percentage of asymmetric resorption was slightly higher in males (52.2%) than in females (49%) but the difference was not significant.
- No significant differences were observed between first and second lower primary molars. 51.7% of first primary molars and 50% of second primary molars presented asymmetric resorption.
- A higher percentage of asymmetric resorption in the left primary molars (52.3%) than in right primary molars (49%) was observed, although the difference was not significant.

5. CONCLUSIONS

1- In this study we found a frequency of root resorption asymmetry in the lower primary molars of 50.7%

2- Asymmetric resorption distribution is similar in all lower primary molars.

3- In cases of asymmetric root resorption the distal root shows a higher degree of resorption, but the differences between lower primary molars were not significant.

4- Lower severity asymmetries (grades 1 and 2), are found in a high percentage in lower primary molars, while grade 3 and 4 asymmetries are less frequent and grade 5 asymmetries were not found in this study.

5- Although the difference is not significant, a higher percentage of asymmetric resorptions have been found in male patients than in females.

6- The difference in frequency of asymmetric root resorption between the first and the second primary molars is not significant.

7- In the first and second primary molars, the root with a higher degree of resorption was the distal. In terms of severity the distribution obtained was similar for first and second molars.

8- It has been observed a non-significant higher frequency of asymmetric resorption in lower left primary molars than in lower right molars. The pattern of resorption and the severity was similar between the two halves of the dental arch.

9- Further studies will determine the criteria that will help the clinical management of this eruption alteration.

6. BIBLIOGRAPHY

1. Kitamura H. Embryology of the mouth and related structures. Tokyo: Maruzen; 1989.
2. Abramovich A. Histología y embriología dentaria. 2ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1999.
3. Prove S, Symons A, Meyers L. Physiological root resorption of primary molars. J Clin Ped. 1992; 16(3):202-6.
4. Alexander SA, Swerdloff M, Caputo L. The end stages of primary root resorption: Tissue replacement. J Pedod. 1980 Fall; 5(1): 22-8.
5. Peñalver Sánchez MA, Ruiz Linares M, Alarcón Pérez JA. Reabsorción radicular atípica en dentición temporal. Odontol pediátr. 1995; 4(2):79-84.
6. Bolan M, de Carvalho Rocha M. Histopathologic study of physiological and pathological resorption in human primary teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2007; 104 (5): 680-5.
7. Ochoa M, Aguilar G, Espinal G. Comparaciones radiográfica y clínica del diagnóstico de las reabsorciones radiculares en dientes deciduos. Rev Fac Odont Univ Ant. 2001; 12(2): 33-7.
8. Bennett C, Ruby J. Atypical root resorption in primary molars: Report of a case. J Dent Child. 1972; 39 (6): 433-5.

9. Harokopakis-Hajishengallis E. Physiologic root resorption in primary teeth: molecular and histological events. *J Oral Sci.* 2007; 49(1):1-12.
10. Cardoso C, Maroto M, Barbería E. Alteraciones del desarrollo de la oclusión por problemas en la trayectoria eruptiva de los segundos premolares inferiores. *Dental Practice.* 2008; 3(1): 28-31
11. Wasserstein A, Brezniak N, Shalis M, Heller M, Rakocz M. Angular changes and their rates in concurrence to developmental stages of the mandibular second premolar. *Angle Orthod.* 2004; 74 (3): 332-6.
12. Fanning EA. A longitudinal study of tooth formation and root resorption. *N Z Dent J.* 1961; 57: 201-17
13. Moorrees C, Fanning E, Hunt E. Formation and resorption of three deciduous teeth in children. *Am J Phys Anthropol.* 1963; 21: 205-13.
14. Havikko K. The physiological resorption of the roots of deciduous teeth in Helsinki children. *Proc. Finn. Dent. Soc.* 1973; 69:93-8.
15. Havikko K. Correlation between the root resorption of deciduous teeth and the formation of the corresponding permanent teeth. *Proc. Finn. Dent. Soc.* 1973; 69: 191-201.
16. Haralabskis N, Yiagtzis S, Toutountzakis N. Premature or delayed exfoliation of deciduous teeth and root resorption and formation. *Angle Orthod.* 1994; 64(2): 151-7.
17. Berjklín K, Bennett J. The long-term survival of lower second primary molars in subjects with agenesis of the premolars. *Eur J Orthod.* 2000; 22:245-55.

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Los humanos, como la mayor parte de los mamíferos, tienen una doble dentición, temporal y permanente (1). La dentición temporal está constituida por 20 dientes (1) adaptados por su número, tamaño y forma para el maxilar pequeño de los primeros años de vida (2), en los cuales el crecimiento craneofacial y corporal es más intenso (3). Por lo tanto, el tamaño de sus raíces y la fuerza del ligamento periodontal están de acuerdo con la etapa de desarrollo de los músculos masticatorios (2). Los dientes temporales sufren un proceso de reabsorción radicular o rizólisis; es un proceso fisiológico que consiste en la pérdida de sustancia de los elementos tisulares de los dientes temporales para facilitar su exfoliación y, posteriormente ser sustituidos por los dientes permanentes (1,4,5), que son más grandes y numerosos, y poseen un ligamento más fuerte. La eliminación fisiológica de los dientes deciduos, previa a la sustitución por sus sucesores permanentes, se llama exfoliación (3,4). El periodo de sustitución dura 6 años aproximadamente. Este periodo se denomina dentición mixta, ya que en las arcadas dentarias se observan tanto dientes temporales como permanentes (1).

El desarrollo de los dientes temporales y permanentes es similar, pero los primeros se desarrollan en un tiempo considerablemente más corto que los segundos. El ciclo completo de los dientes temporales dura alrededor de 8 años y puede dividirse en 3 periodos: periodo de crecimiento de la corona y la raíz que dura aproximadamente 1 año, periodo de maduración de la raíz que dura aproximadamente 3 años y medio y periodo de reabsorción de la raíz y exfoliación que dura también 3 años y medio (1).

El grado de reabsorción de un diente temporal es determinante a la hora de realizar el diagnóstico, establecer el plan de tratamiento y plantear el pronóstico de determinados procesos patológicos. Existe un patrón de reabsorción o lisis atípica, que observamos con frecuencia en la práctica diaria, y que aparece como una reabsorción asimétrica entre las raíces del molar temporal. Este patrón de reabsorción en los molares temporales puede causar numerosos problemas, el más común es el retraso de la exfoliación y /o la incompleta reabsorción, quedando restos radiculares en tejido óseo (6).

Para un correcto control de las alteraciones de erupción es muy importante realizar un diagnóstico de sospecha temprano, confirmarlo y seguirlo mediante radiografías, para aplicar el tratamiento correcto en el momento indicado, ya consista en establecer un cuidadoso programa de seguimiento para ver la evolución espontánea o en actuar activamente.

1.1 CICLO FISIOLÓGICO DE LOS DIENTES TEMPORALES

Los dientes temporales inician su calcificación entre las 14 y las 18 semanas de vida intrauterina, iniciándose en los incisivos centrales y terminando por los segundos molares (7).

Los dientes temporales comienzan a hacer emergencia en la boca a los 6 meses de edad y, la secuencia eruptiva es: incisivo central inferior, incisivo central superior, incisivo lateral superior, incisivo lateral inferior, primer molar inferior, primer molar superior, canino inferior, canino superior, segundo molar inferior y segundo molar superior (7) (Tabla1).

La raíz de un diente temporal completa su formación al año de hacer emergencia, por lo tanto, a los 3-4 años de edad, todos los dientes temporales han completado su formación radicular (2,7) (Tabla 1). Una vez completado el cierre del ápice, los dientes temporales tienen una fase de estabilidad radicular que dura aproximadamente entre 2 y 4 años (7,8,9) y posteriormente inician la fase de reabsorción radicular que los diferencia de los dientes permanentes.

La reabsorción radicular fisiológica de los dientes temporales es un proceso intermitente en el que se alternan periodos de reabsorción activa con otros más prolongados de reposo, durante los cuales se ponen en marcha procesos reparadores (2,7,10,11,12) Los periodos de reabsorción activa parecen ser más cortos que los de reposo. Sin embargo, el proceso de reabsorción predomina, y el resultado final es la caída del diente (2,10,11). La exfoliación completa el ciclo vital de la dentición temporal y facilita la erupción de los dientes permanentes (11) (Tabla1).

Diente	Emergencia	Raíz completa	Inicio de reabsorción	Exfoliación
Incisivo central	6-9 meses	2-2,5 años	4 años	6-9 años
Incisivo lateral	7-10 meses	2-2,5 años	5 años	7-10 años
Canino	16-20 meses	2,5-3,2 años	8 años	9-12 años
Primer molar	12-16 meses	2-2,5 años	6-7 años	10-11 años
Segundo molar	20-30 meses	3 años	7-8 años	11-12 años

Tabla 1. Tabla que muestra las edades en las que suceden las distintas etapas del ciclo fisiológico de los dientes temporales (8,9).

1.2 ANATOMÍA DE LOS DIENTES TEMPORALES

La dentición temporal consta de 20 dientes, 10 en cada arcada: 4 incisivos, 2 caninos, y 4 molares. En comparación con sus homólogos permanentes, los dientes temporales son más pequeños, tienen los bordes cervicales más prominentes, los cuellos más estrechos y un color más blanco y las raíces de los molares son más divergentes, para poder albergar los gérmenes de los premolares. En el proceso de reabsorción de los dientes temporales va influir la anatomía de cada diente temporal y sobre todo su anatomía radicular (14).

A continuación se va a describir la anatomía detallada de los molares temporales inferiores que son los que van a ser objeto de este trabajo:

1.2.1 PRIMER MOLAR TEMPORAL INFERIOR

A pesar de tener una morfología típica de molar (7), este diente, a diferencia del resto de los molares temporales no se parece a ningún otro temporal ni permanente (14).

La cara oclusal es de forma ovoide. En su superficie se encuentran dos fosas principales, situadas más cerca de distal que de mesial, ubicadas una hacia mesiovestibular y la otra hacia distolingual y unidas por un surco oblicuo y corto (13).

De ambas fosas parten surcos principales que se dirigen hacia las caras proximales, para terminar en fosas secundarias, que irradian los dos surcos secundarios que delimitan el reborde marginal. De la fosa mesiovestibular sale un surco hacia vestibular, que divide esa porción en dos cúspides desiguales, siendo mayor la mesial. De la fosa restante parte un surco hacia lingual, que separa otras dos cúspides de características parecidas a las señaladas en vestibular, siendo la mesial la más aguda (13). Los lados de esta cara oclusal señalan el fuerte relieve localizado en mesiovestibular por la presencia del tubérculo de Zuckerland (13).

De las caras laterales, la vestibular es bastante plana, pero destaca la continuidad del surco oclusal sobre el tercio triturante y el tubérculo de Zuckerland.

Las caras proximales son bastante convexas, tal como ocurre con los permanentes. La cara lingual, convexa en ambos sentidos, permite ver, en una extensión la continuidad del surco oclusal (13) (Tabla 1).

Las raíces de los primeros molares temporales son más cortas y más acampanadas, y se extienden por fuera de la proyección de la corona, lo que consigue más espacio para el desarrollo de las coronas permanentes. Las raíces son largas y delgadas, y se ensanchan considerablemente en el tercio apical.

La raíz mesial es más larga que la distal (14,15). El perfil de la raíz mesial, visto desde esta cara, no se parece a ninguna otra raíz temporal. El contorno vestibular y lingual de la raíz descende desde la corona, casi en línea recta y paralelamente en más de la mitad de su longitud, estrechándose ligeramente al llegar al tercio apical. El extremo de la raíz es plano, casi cuadrado. Normalmente existe una depresión de desarrollo que se extiende por toda la longitud de la raíz por su cara mesial. Esta raíz es ancha, curvada, larga y acanalada longitudinalmente. La raíz distal es más redonda y más corta y se adelgaza más apicalmente, pero es gruesa y también está curvada (14).

1.2.2 SEGUNDO MOLAR TEMPORAL INFERIOR

El segundo molar mandibular temporal tiene características similares a las del primer molar mandibular permanente, aunque sus dimensiones son diferentes (14) (Tabla 1). Identificando las características que diferencian los segundos molares temporales inferiores de los primeros molares permanentes inferiores destaca:

- El molar temporal tiene una dimensión mesiodistal más estrecha en la parte cervical que en las áreas de contacto de la corona. El primer molar mandibular permanente es más ancho en la parte cervical (14).
- El molar temporal tiene las cúspides mesiovestibular, distovestibular y distal del mismo tamaño y desarrollo aproximado. La cúspide distal del molar permanente es más pequeña que las otras dos (14).
- Debido al menor tamaño de las cúspides vestibulares, la corona de los segundos molares temporales es más estrecha vestibulolingual que mesiodistalmente, a diferencia de los primeros molares permanentes (14).

Las raíces del segundo molar mandibular temporal son más delgadas, más largas y más divergentes (14,15) que las del primer molar temporal mandibular. Tienen un abombamiento mesiodistal característico en el tercio medio y apical. Las raíces de este diente pueden alcanzar doble longitud que la corona. El punto de bifurcación de las raíces empieza en la misma unión amelocementaria. La raíz mesial es extraordinariamente ancha y plana, con el ápice romo, a veces en forma de sierra. La raíz distal es casi tan ancha como la mesial, está aplanada y se estrecha más en el extremo apical en comparación con la raíz mesial (14).

1.2.3 DIMENSIONES DE LOS MOLARES TEMPORALES:

Son varios los estudios realizados sobre las dimensiones corales de molares temporales mesiodistales, bucolinguales y altura (16,17,18). La medida coronal más estudiada en dentición temporal es la mesiodistal (18). Sin embargo pocos autores han estudiado también las dimensiones radiculares.

El primer autor que publicó y describió las líneas de medidas anatómicas sobre dientes temporales fue Black en 1890 (19). Posteriormente otros autores realizaron mediciones anatómicas usando frecuentemente las líneas descritas por Black:

Longitud total del diente: longitud del diente medida desde la cresta de la cúspide o cúspides vestibulares hasta el ápice de la raíz.

Altura de la corona: longitud medida desde la cresta de la cúspide o cúspides vestibulares hasta la línea gingival o unión amelocementaria de la superficie vestibular.

Longitud de la raíz: longitud medida desde la línea gingival en la superficie vestibular hasta el ápice de la raíz.

Diámetro mesiodistal de la corona: medida tomada desde los puntos más externos de la superficie mesial a la distal o desde los puntos de contacto interproximales.

Diámetro mesiodistal de la corona en el cuello: medida tomada desde la unión amelocementaria en mesial hasta la unión amelocementaria en distal.

Diámetro vestibulolingual de la corona: medida tomada desde el punto más externo de la superficie vestibular al punto más externo de la superficie lingual.

La primera tabla de medidas anatómicas de dientes temporales fue descrita por Black en 1890 (19) (Tabla 2 y Fig. 1):

	LONGITUD DE LA CORONA (mm)	LONGITUD DE LA RAÍZ (mm)	DIÁMETRO MESIODISTAL DE LA CORONA (mm)	DIÁMETRO MESIODISTAL DEL CUELLO (mm)	DIÁMETRO VESTIBULO LINGUAL DE LA CORONA (mm)	DIÁMETRO VESTIBULO LINGUAL DEL CUELLO (mm)
Primer molar temporal inferior	6,0	9,8	7,7	6,5	7,0	5,3
Segundo molar temporal inferior	5,5	11,3	9,9	7,2	8,7	6,4

Tabla 2. Tabla que muestra las medidas expresadas en milímetros del primer y segundo molar temporal inferior descritas por Black en 1980 (19).

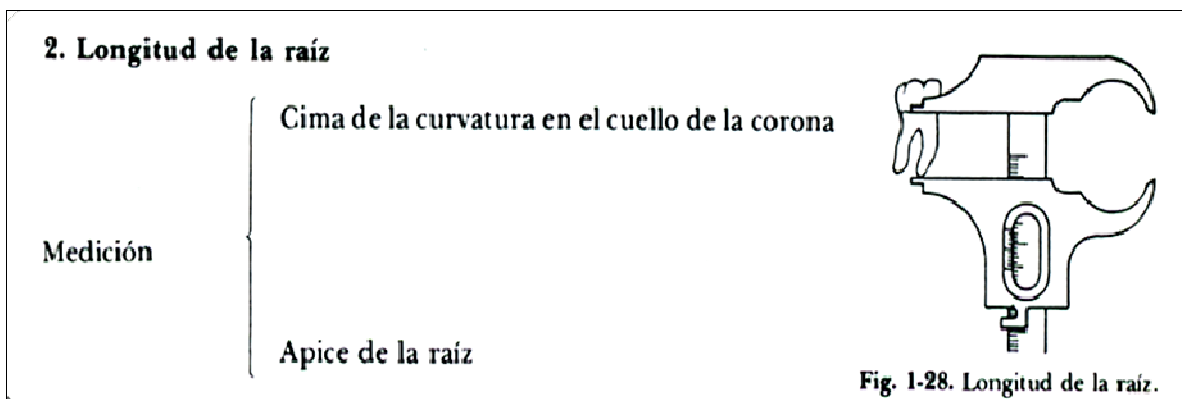
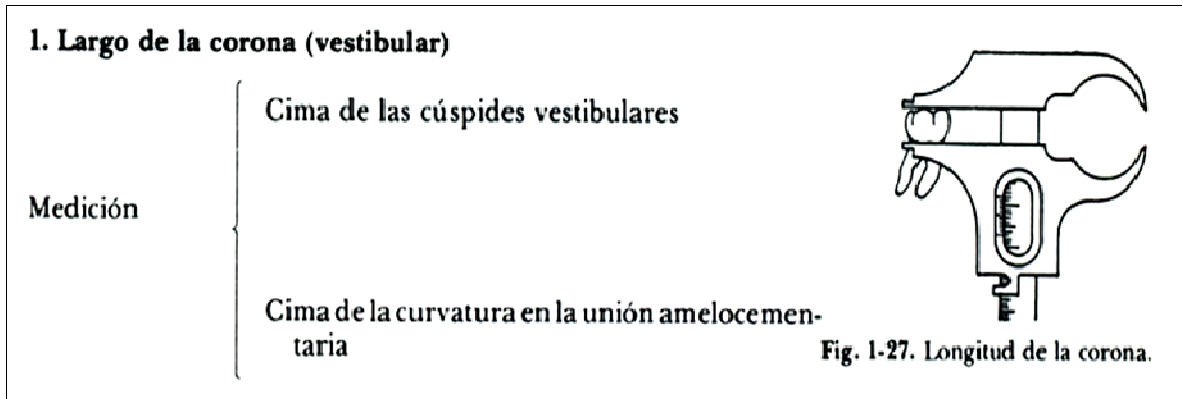


Fig. 1. Imágenes tomadas de Wheeler (1981) (14), donde se muestran los puntos de referencia anatómicos para realizar las mediciones de la altura coronal y la longitud radicular que describió Black en 1980.

Posteriormente Marseiler en 1967 (20) estudió las dimensiones de los dientes temporales obteniendo las siguientes medidas en los molares inferiores (Tabla 3 y Fig. 2):

MOLAR	LONGITUD DE LA CORONA (mm)	LONGITUD DE LA RAÍZ (mm)	DIÁMETRO MESIODISTAL DE LA CORONA (mm)	DIÁMETRO VESTIBULO LINGUAL DE LA CORONA (mm)
Primer molar temporal inferior	6,0	9	7,9	9
Segundo molar temporal inferior	6,0	11,5	9,9	10

Tabla 3. Tabla que muestra las dimensiones anatómicas en milímetros de los molares temporales inferiores descritas por Marselier (1967) (20).

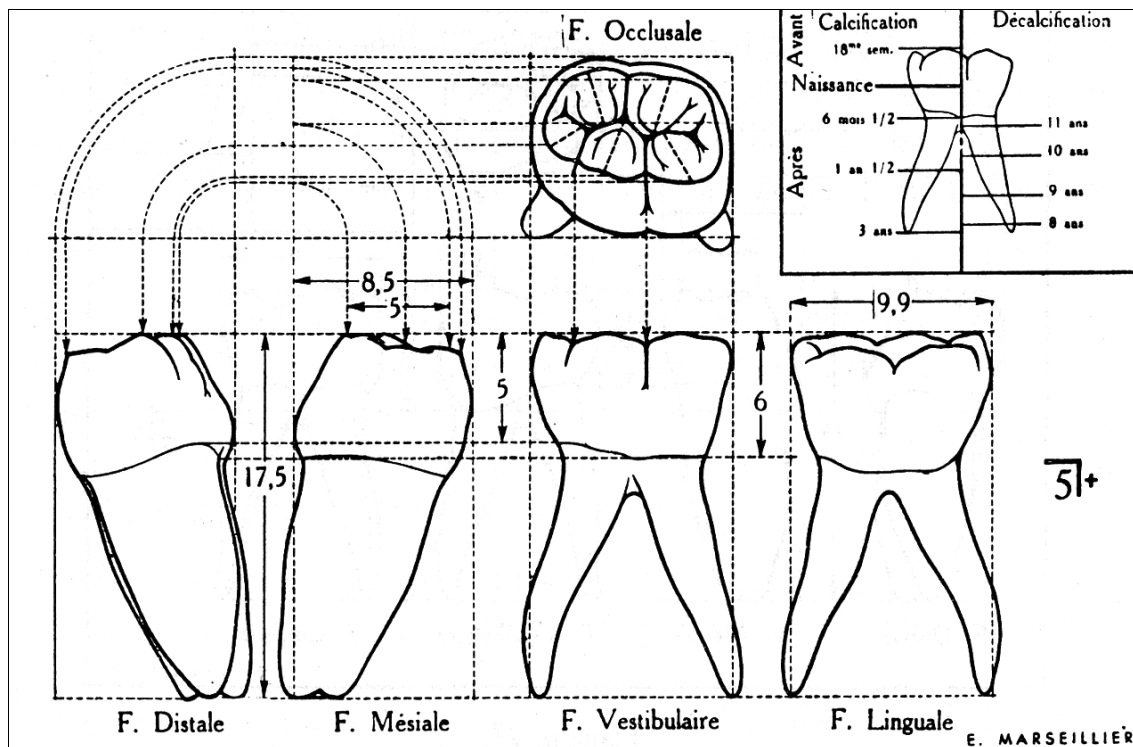
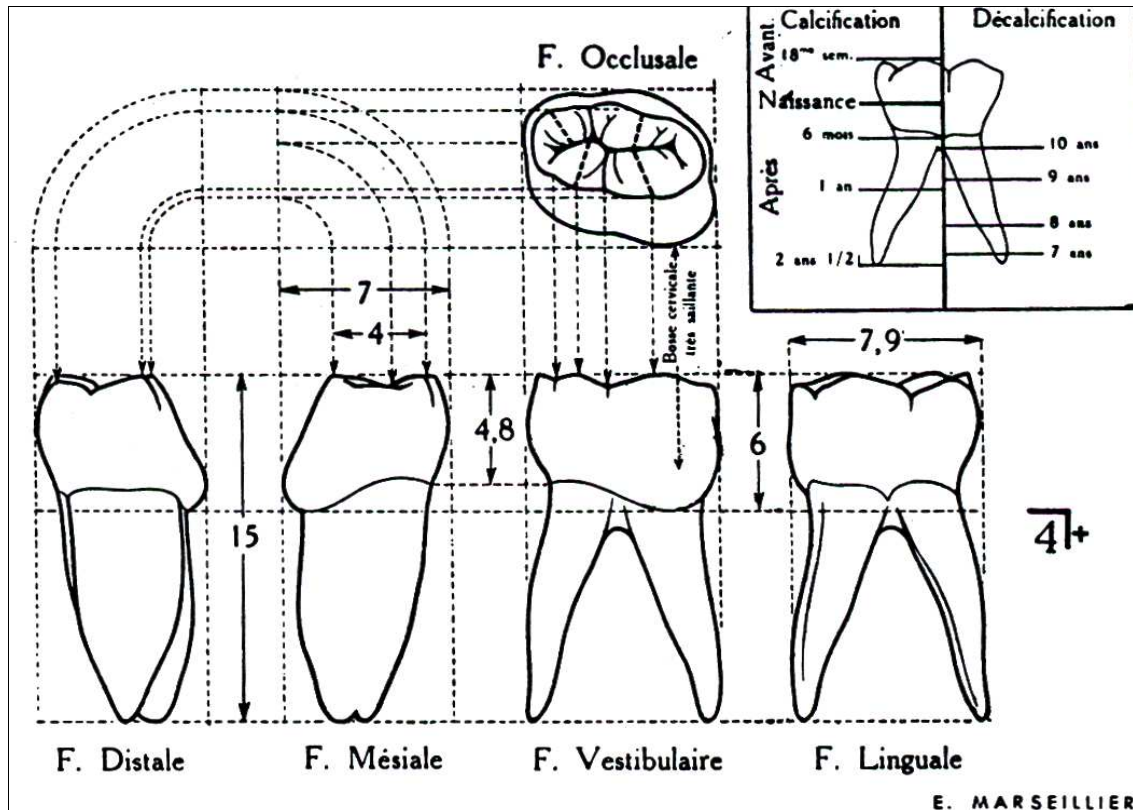


Fig. 2. Imágenes tomadas de Marselier (1967), donde se muestran los puntos de referencia para realizar las mediciones y los valores de las mismas (20).

Liversidge y cols. en 1993 (21) publicaron un estudio en el que medían la altura coronal y la longitud total del diente, obteniendo las siguientes medidas (Tabla 4):

MOLAR	ALTURA DE LA CORONA (mm)	LONGITUD DE LA RAÍZ (mm)	LONGITUD TOTAL (mm)
Primer molar temporal inferior	6.41	7.62	14.03
Segundo molar temporal inferior	6.31	7.81	14.02

Tabla 4. Tabla que muestra las medidas anatómicas, en milímetros, de molares temporales inferiores tomadas de Liversidge y cols. (1993) (21).

Escobar en 2004 (22), trata la anatomía de la dentición temporal aportando las siguientes medidas y gráficos (Tabla 5 y Fig. 3):

MOLAR	ALTURA DE LA CORONA (mm)	LONGITUD DE LA RAÍZ (mm)
Primer molar temporal inferior	6	10.5
Segundo molar temporal inferior	5.5	11.3

Tabla 5. Tabla que muestra las medidas anatómicas, en milímetros, de los molares temporales inferiores tomadas de Escobar (2004) (22).

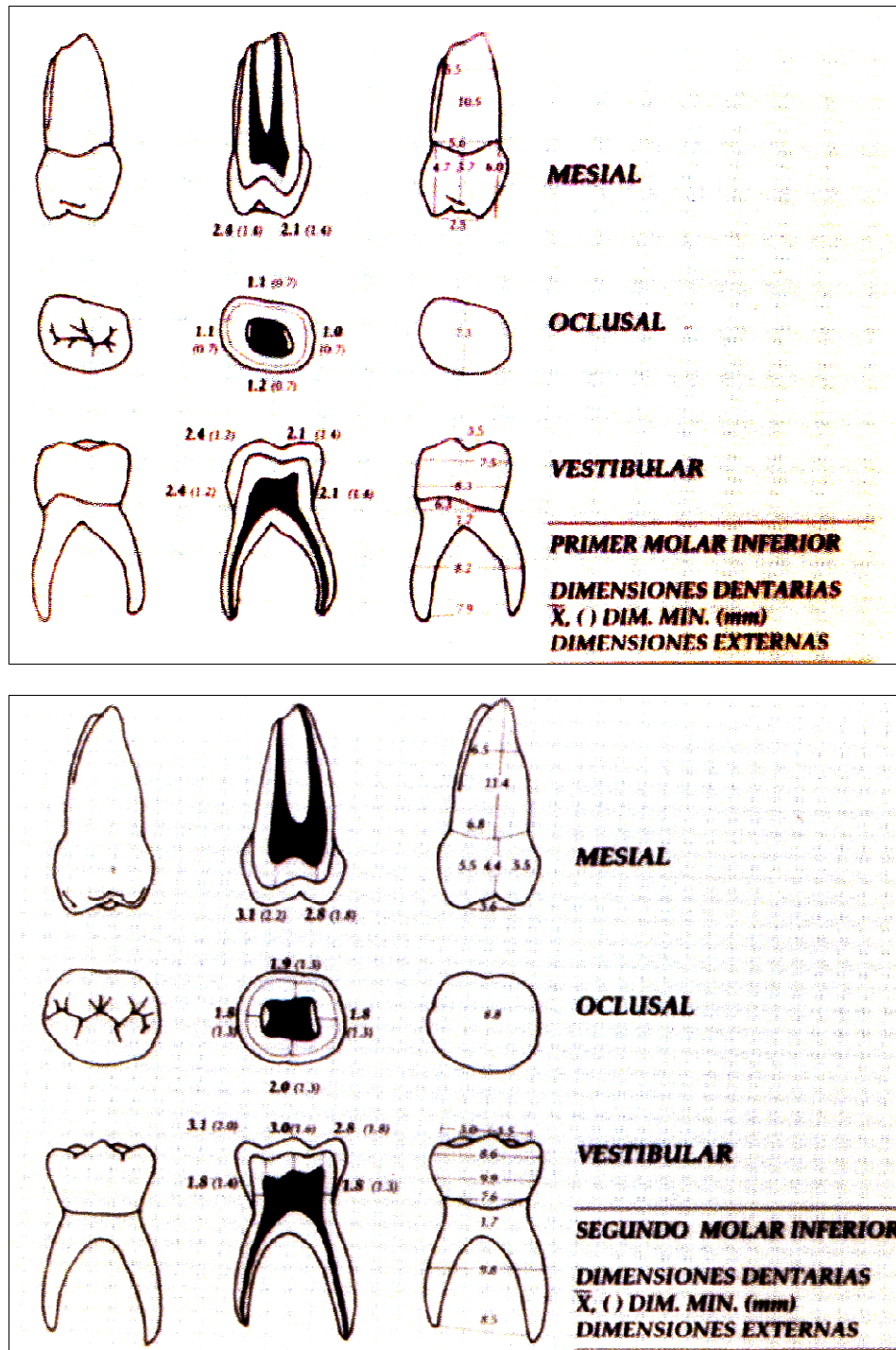


Fig. 3. Imágenes donde se observan los puntos de referencia de las medidas anatómicas de los molares temporales inferiores tomadas de Escobar (2004) (22).

Autores	PRIMER MOLAR TEMPORAL INFERIOR	PRIMER MOLAR TEMPORAL INFERIOR	SEGUNDO MOLAR TEMPORAL INFERIOR	SEGUNDO MOLAR TEMPORAL INFERIOR
	Corona (mm)	Raíz (mm)	Corona (mm)	Raíz (mm)
Black 1980	6	9.8	5.5	11.3
Marseiler 1967	6	9	6	11.5
Liversidge y cols. 1993	6.41	7.62	6.31	7.81
Escobar 2004	6	10.5	5.5	11.4

Tabla 6. Tabla en la que se recopilan las medidas anatómicas coroneales y radiculares, en milímetros, de molares temporales inferiores encontradas en la literatura desde 1980 hasta 2004 (19- 22).

1.3 ERUPCIÓN DENTARIA

La erupción dentaria se define como el movimiento de un diente desde su lugar de desarrollo hasta su posición funcional en la cavidad oral (23). Es un proceso fisiológico que puede ser alterado por múltiples causas congénitas o ambientales. En el ser humano este proceso es largo en el tiempo y está íntimamente relacionado con el crecimiento y desarrollo del resto de las estructuras craneofaciales (3).

1.3.1 ETAPAS DE LA ERUPCIÓN DENTARIA

La erupción comienza con la formación de la pieza dentaria y se mantiene durante toda la vida funcional del diente. Es un proceso continuo que termina con la pérdida de la pieza dentaria o su anquilosis con el maxilar (11). Se consideran tres etapas en la erupción (3,11,24):

Etapas Preeruptiva:

La etapa preeruptiva de un diente comienza al iniciarse la calcificación de la corona y termina cuando la corona ha completado su formación (3).

El inicio del desarrollo de los dientes temporales ocurre en unos maxilares demasiado pequeños para albergarlos completamente (10). Según va ocurriendo la odontogénesis se produce simultáneamente el crecimiento de los maxilares, tanto en longitud como en diámetro. Las coronas en desarrollo responden a esta mayor oferta de espacio ocupándolo y desplazándose en todos los planos. Así, los dientes anteriores se desplazan hacia vestibular, los posteriores hacia distal y todas las coronas hacia vestibular y en dirección oclusal (2,10).

El desarrollo de los dientes permanentes, incisivos, caninos y premolares, se inicia sobre la cara lingual de las coronas de sus homónimos temporales, con los cuales comparten la misma cripta ósea (2,9,10,) en una fase en la que el desarrollo de estos últimos se encuentra ya muy avanzado (10). A medida que sus predecesores temporales hacen erupción, cada corona permanente va a ocupar su cripta y adopta una posición

apical en relación con la corona del diente temporal. La porción incisiva de la corona de cada uno de los incisivos y caninos permanentes se sitúa finalmente en posición lingual con respecto al ápice de su predecesor temporal ya erupcionado; los premolares se desplazan hasta ocupar una posición entre las raíces de los molares temporales. Los molares permanentes se originan a partir de la proliferación y posterior emigración de la lámina dentaria (2,10).

Las coronas en desarrollo deben su cambio de posición en los maxilares a dos fenómenos distintos: al crecimiento excéntrico de las mismas durante su desarrollo y a su desplazamiento a través de los huesos maxilares (2,10). El primer fenómeno se podría atribuir razonablemente a la expresión del fenotipo por parte de las células en proliferación del órgano dentario; en cambio, no hay interpretación conocida acerca de la naturaleza de las fuerzas que intervienen en el segundo tipo de desplazamiento (10).

La corona en desarrollo se encuentra separada del hueso que forma la pared de su cripta por el tejido conjuntivo. En este tejido se pueden apreciar dos capas de un grosor aproximadamente igual. La primera de ellas es el folículo dentario, que rodea a la corona en desarrollo y está compuesto por un tejido conjuntivo muy bien organizado, en el que las fibras y células se hallan orientadas predominantemente en dirección axial, y las fibras más internas se sitúan más adyacentes al epitelio externo del esmalte. La segunda y más externa de las capas, el tejido conjuntivo perifolicular, está compuesto por un tejido conjuntivo laxo y vascular, cuyas fibras más externas se hallan junto al endostio de la cripta ósea (10).

Los cambios de posición de una corona en desarrollo en el maxilar sólo pueden ocurrir si se acompañan de un modelado del hueso que forma las paredes de la cripta. En esta situación, al igual que en todas las que se producen en un organismo que crece y se desarrolla, el modelado activo se puede reconocer por la presencia histológicamente reconocible de osteoblastos u osteoclastos sobre la superficie ósea. La reabsorción ósea por parte de los osteoclastos permite el desplazamiento de la corona en desarrollo a través del hueso maxilar (10).

Aunque los dientes de reemplazo, es decir, incisivos, caninos y premolares, llegan a quedar aislados en sus propias criptas óseas, mantienen su continuidad con el tejido conjuntivo de la lámina propia de la encía suprayacente. Esto se consigue mediante la persistencia de un conducto intraóseo, el conducto gubernacular, que conecta ambos entre sí (9,10). Cuando el germen dentario se desarrolla dentro de la misma cripta que su predecesor deciduo, el hueso rodea a ambos gérmenes dentarios pero no se cierra por completo por encima de ellos. Al erupcionar el diente deciduo, el sucesor se sitúa apical y es rodeado completamente por hueso, excepto en un pequeño canal (2,9). Este conducto está ocupado por el gubernáculo o cordón gubernacular, compuesto por tejido conjuntivo fibroso y una escasa red de células epiteliales, que constituyen los restos de la lámina dentaria (2,9,10). Se cree que podría tener alguna función como guía del diente permanente (2).

Etapa Eruptiva Prefuncional:

Esta etapa comienza al iniciarse la formación de la raíz y termina cuando el diente toma contacto con el antagonista (3). Por tanto durante la etapa eruptiva prefuncional, y antes de que un diente pueda alcanzar su posición funcional en la arcada, ha de desplazarse desde el lugar de su desarrollo en el cuerpo del maxilar correspondiente hasta el plano oclusal. El movimiento principal se realiza en dirección incisiva u oclusal pero pueden existir también movimientos de rotación (incisivos inferiores), de desplazamiento mesial (premolares inferiores) ó de inclinación (caninos superiores y terceros molares inferiores) (10). Para alcanzar el plano oclusal los dientes han de atravesar sucesivamente el hueso suprayacente, la lámina propia y el epitelio (2,10). Para facilitar la erupción del diente permanente el canal gubernacular se agranda y el cordón gubernacular se vuelve muy vascular y pierde textura (25). Además se han de reabsorber las raíces de los dientes temporales predecesores y exfoliarse (10). En este momento se produce la emergencia del diente permanente, cuando rompe la mucosa y aparece visible en la boca (3). La emergencia del diente permanente debe producirse en un estadio de desarrollo 6-7 de Demirjian (3).

Etapas eruptiva Funcional:

Esta etapa comienza cuando el diente alcanza el plano de oclusión. El proceso eruptivo continúa durante toda la vida y los movimientos eruptivos de esta etapa compensarán el desgaste oclusal, en el plano vertical, y el desgaste a nivel de los puntos de contacto en el plano sagital (3,11).

Durante la erupción se producen movimientos en los tres planos del espacio:

- El movimiento axial que realiza para alcanzar el plano oclusal, que incluye el desplazamiento que se efectúa pasivamente como resultado del crecimiento de los maxilares.
- El movimiento de inclinación de su eje axial, durante el cual la corona se acerca a los planos mesial, distal, lingual ó vestibular.
- El movimiento de rotación, en el cual el diente se mueve alrededor de su eje longitudinal axial (11).

1.3.2 TEORÍAS DE LA ERUPCIÓN DENTARIA

Los procesos biológicos que intervienen en la erupción dentaria aún no están bien aclarados, por lo que se han sugerido diversas hipótesis o teorías de las cuales mencionamos las más aceptadas:

- Se ha propuesto que el crecimiento de la raíz provoca presiones contra el hueso alveolar y que esto sería la razón para que un diente hiciera emergencia. Esta teoría se desecha por las evidencias clínicas de que los dientes que no han formado sus raíces también erupcionan y que dientes con la raíz formada no hacen emergencia (3,9,11).
- La existencia de un ligamento “en hamaca”, que pasaría de un lado a otro del alveolo por debajo del ápice radicular, constituido por fibras colágenas que disminuyen paulatinamente de longitud y determinan, de esa manera, el desplazamiento del diente hacia la mucosa bucal (9,11). Este ligamento

se ha demostrado que es una membrana sin conexiones óseas por lo que no puede ejercer el efecto que se suponía (3,9).

- Una proliferación celular apical que crearía una fuerza eruptiva. Se ha investigado inhibiendo el desarrollo celular en esta zona sin cambios sobre el proceso eruptivo (3,11).
- La contracción de la papila dental por disminución progresiva del volumen de la cavidad pulpar por formación de dentina radicular. Se desecha por la evidencia de que, al igual que en la primera teoría, los dientes sin raíz también erupcionan (1,3,9).
- La teoría vascular que sugiere que los vasos sanguíneos del tejido folicular apical producen una tensión elevada en esa zona, responsable de los movimientos eruptivos. Los trabajos realizados con medicamentos que modifican la presión capilar en esa zona han hecho que se muestre insuficiente (3,11).
- La remodelación ósea de los maxilares, con aposición de hueso en el fondo del alveolo que desplazaría el diente. Sin embargo, se ha comprobado que al crecer la raíz inicialmente, se produce una reabsorción en la base del alveolo y no aposición (3,11).
- La maduración de las fibras de colágeno del ligamento periodontal con el consiguiente acortamiento. Experimentos realizados para impedir la maduración de las fibras no han interferido con la erupción (3).

Ninguna de las teorías expuestas anteriormente puede explicar todos los casos de erupción dentaria. Se cree que se trata de un mecanismo multifactorial (11). Además, los trabajos experimentales se han realizado generalmente en animales, por lo que todavía resulta más difícil extrapolarlos al ser humano (3).

Para que la erupción se produzca es imprescindible la coexistencia de cuatro procesos: un mecanismo responsable de la creación de fuerzas capaces de producir la salida del diente, un proceso de resistencia de tejidos que rodean al diente capaces de modificar la velocidad de erupción, un proceso de sustentación que permita mantener el diente en su nueva posición al tiempo que hace erupción, y un proceso de remodelado

de los tejidos peridentales para conservar la integridad del sistema y que permita adaptar al diente a las nuevas y cambiantes situaciones (26).

1.3.3 ASPECTOS MOLECULARES Y GENÉTICOS DE LA ERUPCIÓN DENTARIA

Los conocimientos sobre biología molecular que se han obtenido en los últimos años han supuesto una revolución que ha afectado a todas las áreas de la investigación biomédica. Así, en investigación dental, las herramientas en base a esos conocimientos pueden ser usadas para establecer cuál de las señales moleculares es la que inicia la erupción dental (25).

Gracias a los experimentos pioneros de Marks y Cahill (27) se ha establecido que el tejido requerido para la erupción es el folículo dental, que es un saco de tejido conjuntivo que rodea al diente antes de su erupción (18). Además de lo anterior, Marks y Cahill (27) observaron que existían diferentes funciones en cada región del folículo; así pues, si eliminaban la mitad coronal del folículo y dejaban la mitad apical, en sus investigaciones, no se producía reabsorción ósea ni la erupción del diente. Si se eliminaba la mitad apical y se dejaba la mitad coronal, la reabsorción ósea si ocurría, pero el diente no erupcionaba por la falta de formación ósea en la base de la cripta. Estudios similares a éste sugieren que la región coronal del folículo dental regula la osteoclastogénesis y la mitad basal regula la osteogénesis necesaria para la erupción (28,29).

Los efectos espaciales del folículo dental resultan de las diferencias en la expresión genética. A nivel molecular, la localización espacial de los distintos niveles de expresión de los genes aparenta ser una explicación por la cual el folículo dental regula la osteoclastogénesis y la osteogénesis (28,29).

Marks y Cahill observaron mediante microscopio electrónico de barrido que la estructura ósea en la cripta era festoneada en la región coronal, lo cual indicaba la presencia de reabsorción. En el centro de la cripta vieron una superficie lisa delgada, en

la que no se evidenciaba ni reabsorción ni formación y en la zona basal existía una zona trabeculada en la que se estaba formando hueso (27,28).

Previo al inicio de la erupción, a nivel celular, hay una afluencia de células mononucleares (monocitos) dentro del folículo dental en su porción más coronal, así como un incremento simultáneo del número de osteoclastos en el tercio coronal de la cripta alveolar (28,30,31).

Cuando se inicia la erupción activa el número de monocitos y osteoclastos decrece (28,29,30). Estos resultados se han observado en molares mandibulares de ratas y premolares de perros (31,32). Estos estudios sugieren que el influjo de monocitos contribuye a la formación de osteoclastos, que reabsorben el hueso alveolar para permitir la salida del diente de su cripta ósea (33).

Al menos cuatro moléculas emergen como candidatas potenciales de producir las señales que finalmente desencadenan el proceso de erupción dental (25). Quizá la molécula que juega un papel más directo en la iniciación de estos sucesos celulares de la erupción sea el Factor Estimulante de Colonias 1 (CSF-1). Cuando éste es inyectado en ratas con osteopetrosis antes del día uno de vida postnatal, los incisivos erupcionan y el número de osteoclastos se incrementa (34). En estudios recientes con ratas normales la inyección de CSF-1 acelera la erupción de los molares e incrementa el número de monocitos y osteoclastos (35).

El tejido requerido para la erupción dental es el folículo dental, el cual produce una molécula CSF-1, que acelera la erupción. Probablemente esté involucrada una cascada de señales moleculares en la estimulación de la expresión del CSF-1 para el inicio de la erupción (36).

En particular la interleukina-1 (IL-1) amplifica la transcripción del gen CSF-1 en las células del folículo dental de la rata. Estudios de inmunolocalización muestran que la IL-1 está presente en el retículo estrellado, que es la porción del órgano del esmalte que está inmediatamente adyacente al folículo dental (36). La expresión del gen de IL-1 puede estar regulado por el factor de crecimiento epidérmico (EGF) (37). Sin embargo el EGF no amplifica la expresión del gen CSF-1 (36,37). El factor Alpha Transformate

de Crecimiento (TGF-) puede aumentar el efecto de IL-1 en la reabsorción. Lo anterior se debe a que el TGF- se une al mismo receptor que el EGF. Así, el EGF y la IL-1 pueden actuar sinérgicamente en la reabsorción ósea con un aumento adicional de los niveles de mRNA del gen CSF-1 en las células del folículo dental (38). El TGF- se inmunolocaliza en el retículo estrellado, al igual que IL-1 (39) es un quimiotáctico, es decir un trayente químico para los monocitos, y existe un banco de capilares fenestrados en el folículo dental, inmediatamente adyacente al retículo estrellado (40). Es posible que el TGF- pueda entrar en los capilares y atraer a los monocitos hacia el folículo; sin embargo, el TGF- puede actuar de otra forma para ayudar al inicio de la erupción. Por ejemplo, el TGF- in vitro, amplifica la expresión del ARNm del gen de la IL-1 en células cultivadas del Retículo estrellado, pero no incrementa la expresión del ARNm del gen CSF-1 en células cultivadas en el folículo dental (41).

Wise y Lin (36) basándose en estudios anteriores, han propuesto una *Hipótesis de la cascada de señales moleculares* que pueden iniciar la erupción dentaria. Las moléculas se muestran dentro de los tejidos donde están presentes (Fig. 4).

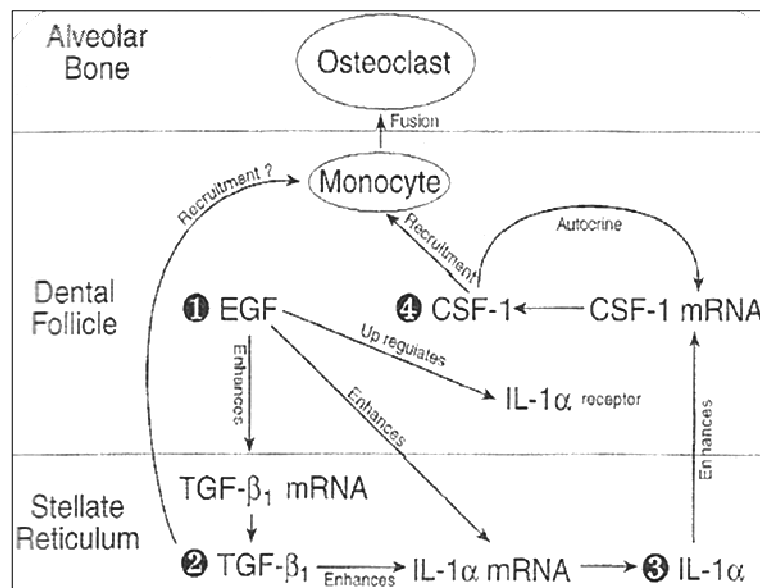


Fig. 4. Imagen de la Hipótesis de la cascada de señales moleculares, que puede iniciar la erupción dentaria. Tomado de Wise Ge, Lin F (1995) (36).

1.4 REABSORCIÓN FISIOLÓGICA

La reabsorción radicular o rizólisis es un proceso fisiológico que consiste en la pérdida de sustancia de los elementos tisulares de los dientes temporales para facilitar su exfoliación (9,11,12,42). Esto forma parte del ciclo vital de la dentición temporal y facilita la erupción de los dientes de reemplazo (11).

1.4.1 FACTORES IMPLICADOS EN EL PATRÓN Y VELOCIDAD DE REABSORCIÓN FISIOLÓGICA Y EXFOLIACIÓN

En el proceso de reabsorción de los dientes temporales pueden influir múltiples factores, es largo en el tiempo e íntimamente ligado con el crecimiento y desarrollo del resto de las estructuras craneofaciales.

- Factores genéticos:

1. *Generales:* La hipoactividad e hiperactividad de ciertas glándulas endocrinas (tiroides e hipófisis) son las que pueden provocar el retraso o aceleración de los procesos de rizólisis (11).
2. *Locales:* Adquiere gran importancia el desarrollo del folículo del diente de reemplazo (11,23). Según numerosos autores es el factor determinante en el proceso erupción – reabsorción (23,28).

Estudios realizados por Marks y Cahill en animales concluyeron que el control de la reabsorción lo realizaba, más que el diente permanente, el folículo dental (43,44). El simple contacto del folículo del diente permanente en desarrollo con la raíz del diente temporal predecesor se asocia con reabsorción radicular fisiológica (5,45).

Dos proteínas de la matriz extracelular asociadas con los odontoclastos (sialoproteína ósea y osteopontina) se han encontrado expresadas en gran medida en el ligamento periodontal que rodea a los dientes temporales en reabsorción (46). Los odontoclastos experimentan diferenciación en sitios de presión predeterminados. Esta presión provocaría una isquemia en los tejidos subyacentes, resultando una acidez del

medio, la cual estimularía a los odontoclastos y osteoclastos que al reabsorber los tejidos duros, ayudarían a disminuir la isquemia (47,48)

- **Factores auxiliares:**

1. *El debilitamiento de los tejidos de sostén del diente deciduo:* Este debilitamiento va a ser causado por la reabsorción de porciones de sus raíces y su erupción activa y pasiva continua, que parece acelerarse durante el periodo de caída. La fijación epitelial del diente deciduo va siendo cada vez más apical, causando el agrandamiento de la corona clínica del diente y el acortamiento de la raíz clínica, a la cual están ancladas las fibras del ligamento periodontal (2).

2. *Las fuerzas masticatorias:* Como consecuencia del crecimiento de los músculos masticatorios las fuerzas masticatorias aumentan durante este periodo, actuando como una fuerza traumática sobre el diente debilitado por la reabsorción de su raíz y por su erupción axial progresiva. (2,47).

1.4.2 MODIFICACIONES DE LOS DIENTES TEMPORALES DURANTE LA REABSORCIÓN FISIOLÓGICA

La formación de las raíces de los dientes temporales está acabada entre los 3 y los 4 años de edad (1,10), época en que la reabsorción puede haber ya comenzado en los incisivos que son los dientes primeramente formados (10). La primera zona en ser afectada por la reabsorción se vincula a la ubicación del diente de reemplazo (11,12,47).

El proceso de reabsorción del diente temporal se inicia con un primer centro de reabsorción situado en el tercio medio de la superficie lingual de incisivos y caninos temporales y en las superficies interradiculares de molares temporales. El segundo centro de reabsorción aparece posteriormente a nivel de los ápices radiculares (3). Cuando las raíces han sido reabsorbidas totalmente sobreviene la exfoliación. En una etapa anterior a ésta el diente está fijado sólo por las fibras periodontales cervicales, las del corion de la encía y por el tejido pulpar que se mantiene unido al tejido conectivo subyacente (11).

Los tejidos paradentales desempeñan un importante papel en la rizólisis; en ellos se manifiestan los primeros hechos que van a concluir con la exfoliación de la pieza. Cuando se afecta uno de esos tejidos, ya no cumple plenamente sus funciones y el resto de los tejidos paradentarios también se ve involucionado. Las alteraciones se encadenan y luego se comprometen todos los tejidos que participan en la inserción del diente. Los tejidos paradentales constituyen una unidad biológica y funcional. La destrucción de uno de sus elementos arrastra la desorganización de los otros (11).

La exfoliación es el resultado de dos factores (11):

- Lisis en la región radicular.
- Disminución de la adhesión epitelial a nivel de la relación del esmalte con la encía.

Incisivos y caninos:

A causa de la disposición de los gérmenes dentarios de los dientes permanentes anteriores la reabsorción de las raíces de los dientes temporales comienza a nivel de la superficie lingual, en el tercio apical (1,2,5,10,11,30,47). El movimiento del germen permanente en este momento sigue una dirección oclusal y vestibular (2,5,30,47). En este caso, el diente cae con gran parte de su cámara pulpar intacta (30,47). En las etapas tardías, el germen del diente permanente con frecuencia se encuentra en situación directamente apical respecto al diente deciduo, produciéndose la reabsorción de la raíz decidua en planos transversales. Esta reabsorción permite hacer emergencia al diente permanente en la posición del diente deciduo. El movimiento del diente permanente en dirección vestibular frecuentemente no es completo, pudiendo hacer emergencia mientras el diente deciduo se encuentra todavía en su lugar (2,5).

Molares:

La reabsorción de los molares deciduos comienza con frecuencia sobre las superficies de la raíz situadas frente al tabique interradicular, debido a que los gérmenes de los premolares al principio se encuentran entre las raíces de los molares deciduos

(1,2,5,10,11,30,47). La reabsorción de las raíces se puede observar mucho antes de la caída real. Sin embargo, durante su erupción activa continua, los dientes deciduos se alejan de los gérmenes dentarios permanentes en crecimiento, los que en su mayor parte, se colocan después en situación apical respecto a los molares deciduos. Este cambio de posición permite al premolar en crecimiento tener espacio adecuado para su desarrollo. Las zonas de reabsorción temprana sobre el molar deciduo son reparadas después por la aposición de cemento nuevo, y el hueso alveolar se regenera (2). En todo caso en las etapas tardías los premolares en erupción avanzan otra vez sobre los molares deciduos y en la mayor parte de los casos sus raíces se reabsorben totalmente (2).

La reabsorción de la dentina interradicular ocurre con la reabsorción de la cámara pulpar y la dentina coronaria (2,30,47). Ocasionalmente algunas zonas de esmalte pueden ser destruidas (2). Los premolares harán emergencia en el lugar de los molares deciduos (2).

1.4.3 HISTOFISIOLOGÍA.

Numerosos estudios han demostrado que los odontoclastos son los principales mediadores de la reabsorción fisiológica de los dientes temporales (5,49). Aunque en este proceso también participan cementoblastos, fibroblastos, macrófagos y neutrófilos (49,50). Sin embargo los odontoclastos son los únicos capaces de reabsorber componentes mineralizados y no mineralizados en la reabsorción radicular (50,51).

Reabsorción de los tejidos duros:

La reabsorción de los tejidos duros del diente deciduo se logra mediante células que muestran un patrón histológico idéntico a los osteoclastos pero que, debido a que están implicados en la remoción del tejido dentario se denominan odontoclastos (5,10,30). Los odontoclastos son similares a los osteoclastos por su tamaño, estructura y función (5,11), teniendo también su origen en los monocitos (1, 2, 5, 15). En los odontoclastos humanos se observa un promedio de 7 núcleos por célula (10,47).

Los osteoclastos se diferencian a partir de las células del tejido conjuntivo laxo como respuesta a la presión ejercida por el germen dentario permanente en crecimiento y en erupción, sin embargo la reabsorción de un diente deciduo puede producirse en ausencia de su sucesor (2,9).

El odontoclasto es capaz de reabsorber todos los tejidos duros del diente, incluyendo el esmalte pero se haya más comúnmente sobre la superficie de las raíces, donde reabsorbe cemento y dentina (10). También en ocasiones se encuentra dentro de la cámara pulpar, reabsorbiendo dentina coronaria. Esta variación en el patrón de reabsorción de los dientes deciduos depende mucho de la posición del diente secundario en relación con la del deciduo (30).

En la superficie radicular del diente temporal en proceso de reabsorción se observan unas concavidades, llamadas lagunas de Howship, en las que se encuentran los odontoclastos (7, 8). Los odontoclastos en reabsorción activa que se hayan en contacto con la superficie del diente presentan un característico reborde en cepillo (9,10,47), debido a que la membrana plasmática próxima a la superficie dentaria presenta una serie de invaginaciones con cristales minerales en los pliegues (1,47).

En las fases inactivas de reabsorción la superficie se haya cubierta de una zona hematoxilílica bordeando las lagunas de Howship (10,47). En el citoplasma se observan numerosas mitocondrias, vacuolas, lisosomas y ribosomas libres. El retículo endoplásmico es escaso (10), las lagunas de reabsorción se rellenan de un tejido similar al cemento celular pero menos denso al microscopio (47,50). Frente a los puntos de reabsorción activa, en los que se sitúa un borde rugoso compuesto de repliegues citoplásmicos los cuales forman un sistema de conductos que se extiende por el exterior del citoplasma (10).

El proceso de reabsorción producida por estas células comienza con excavaciones aisladas dejando tabiques sin afectar. Más tarde, las excavaciones se van extendiendo, y los tabiques desaparecen. Un aspecto que se advierte a menudo es el de escalones que muestran que la reabsorción se está realizando por etapas. Debido a su escaso espesor, el cemento desaparece muy rápido y queda la dentina en el fondo de la excavación (11).

La matriz intertubular es más afectada y la peritubular manifiesta cierto retraso en el mecanismo de reabsorción. Si bien la reabsorción afecta la región radicular, el mecanismo puede continuar en la región coronaria y atacar a la dentina desde su pared circumpulpar (11).

Reabsorción del ligamento periodontal:

La reabsorción del ligamento periodontal se lleva a cabo simultáneamente con la región radicular donde sus fibras toman inserción (11), durante todo el proceso de reabsorción radicular (49). Los fibroclastos son las células que llevan a cabo este proceso (11,49).

El tejido periodontal se desorganiza por completo, los fibroblastos cesan la síntesis de colágeno y se produce una degradación del mismo (1,49); las fibras se liberan del hueso y del cemento. Los vasos sanguíneos se comprimen localmente, lo que acelera el mecanismo de reabsorción (1). Se observa un marcado descenso del epitelio de unión, por pérdida del aparato de sostén, lo que conlleva a la movilidad del elemento dentario (1). En el examen de los cortes histológicos se aprecia que la pérdida del ligamento periodontal es abrupta. La investigación con el microscopio electrónico confirma este hallazgo y además muestra que los fibroblastos acumulan mucho colágeno en su citoplasma antes de degenerar, sugiriendo que el cese de la síntesis de colágeno, acoplada con un cambio en la velocidad de degradación del colágeno por el fibroblasto, podría ocasionar la pérdida del colágeno del ligamento (30,51). Además, las características morfológicas de las células en degeneración de esta región indican que, más que una necrosis ocasionada por la pérdida de irrigación, se produce una muerte celular programada o fisiológica (30,51).

Estudios recientes comparan las células del ligamento periodontal de la dentición permanente, con las células del ligamento periodontal de los dientes deciduos y observaron que estas últimas, generalmente producen mayor cantidad de colagenasa y una cantidad similar de gelatinasa e inhibidores. Los hallazgos del estudio de Wu y Richards (52) indican que las células del ligamento periodontal de los dientes temporales pueden modular la cascada de reabsorción radicular por su regulada

producción de proteinasas e inhibidores y por la síntesis de un desconocido factor soluble que puede regular el desarrollo de los osteoclastos (4).

Además de odontoclastos y fibroclastos se presentan también otros tipos celulares como cementoclastos y macrófagos, los que desempeñan un papel muy activo en la remoción de los tejidos mineralizados y no mineralizados de los dientes temporales durante la reabsorción. Los neutrófilos no participan en la reabsorción, sino que intervienen en la remoción de los odontoclastos exhaustos (50, 53). La actividad colagenolítica es ejercida por los fibroclastos y los cementoclastos (11).

Reabsorción del tejido pulpar:

Los cambios que experimenta el tejido pulpar en el proceso de reabsorción del diente deciduo son muy acelerados. Existe, en primer lugar una marcada disminución de aporte sanguíneo, lo que origina una progresiva atrofia pulpar. Con posterioridad los monocitos de la sangre circulante dan origen a las células reabsortivas (odontoclastos y osteoclastos) (1).

Aún en las etapas tardías las partes oclusales de la pulpa pueden aparecer normales, con odontoblastos funcionantes en su periferia (2) y se puede demostrar la presencia, todavía, de fibras nerviosas. Estas estructuras se reducen y desaparecen sólo a nivel de las zonas sometidas a la reabsorción, donde la pulpa es reemplazada paulatinamente por un tejido conectivo sin características especiales. La pulpa no solo desempeña un papel pasivo, sino que incluso resiste a la reabsorción pero a medida que esta última avanza es reemplazada por el nuevo tejido (5,54). Sin embargo Eronat y cols. en 2002 (55) afirman que la pulpa participa de manera activa en el proceso de reabsorción.

No es frecuente encontrar odontoclastos en el interior de la pulpa; en las últimas fases de la reabsorción pueden encontrarse células inflamatorias infiltradas en la pulpa coronal y odontoblastos comenzando a degenerarse (5). Desde el punto de vista histológico la pulpa dentaria ofrece el aspecto de un tejido de granulación o atrofia pulpar, por lo que, en general, la exfoliación es un proceso indoloro. Sin embargo todavía no se conoce con exactitud como ocurre la eliminación de los tejidos blandos.

Llega un momento en que el diente está “flojo” o “suelto” por la falta de periodonto de inserción, y por la acción de las fuerzas masticatorias se produce la pérdida o exfoliación. La erupción del permanente es relativamente fácil, ya que el camino está casi totalmente preparado y dirigido por el cordón gubernacular (1).

Sahara y cols. en 1993 (56) encontraron evidencias de que en los dientes ya exfoliados el tejido pulpar remanente estaba cubierto por un epitelio escamoso estratificado (probablemente de origen gingival) unido al interior de la superficie de la cámara pulpar de forma similar a la unión dentogingival. Esta unión cada vez es menor hasta que se desgarra y el diente se exfolia. Su configuración histológica sugiere que el epitelio gingival también prolifera y migra hacia el interior de la corona, y eventualmente termina bajo la corona del diente temporal (42,56). La persistencia de tejido pulpar y su conexión con el tejido conjuntivo subyacente explica el hecho de que los dientes deciduos muestren, una unión bastante fuerte, todavía después de la destrucción total de sus raíces. En esos casos se puede retrasar indebidamente la exfoliación, y los dientes permanentes en erupción pueden ponerse realmente en contacto con los dientes deciduos. Entonces las fuerzas masticatorias se transmiten a los dientes permanentes, antes de que su ligamento suspensorio se encuentre completamente desarrollado, y puede provocar lesiones traumáticas en el ligamento periodontal del diente permanente (2).

Sasaki y cols. (1990) (53) estudiaron los procesos de reabsorción de los dientes temporales en trabajos de experimentación en gatos y establecieron tres etapas o fases:

A. **Etapas de iniciación:** La observación de las primeras manifestaciones de la reabsorción radicular señala que tanto el cemento como la dentina se presentan muy irregulares debido a la pérdida de sustancia en forma de muescas. En el frente de reabsorción se encuentran odontoclastos y escasas células mononucleadas. Los odontoclastos tienen una superficie lisa y adyacentes a ellos se hayan numerosos fibroblastos y escasos macrófagos que pueden situarse cerca del frente de reabsorción o del epitelio del órgano del esmalte del diente permanente. Los fibroblastos extienden numerosas prolongaciones delgadas, las que pueden contener partículas de colágeno fagocitado.

B. **Etapla de reabsorción radicular activa:** Esta etapa se caracteriza por la presencia de odontoclastos gigantes cuya superficie adyacente a la superficie atacada presenta un borde fruncido. Vecinos a los odontoclastos se encuentran células semejantes a cementoblastos, con forma cúbica y cilíndrica. Entre estas células se establecen uniones intercelulares muy estrechas y entre ellas y la dentina se hayan abundantes fibrillas colágenas. Los fibroblastos carecen de gránulos de secreción. En la zona de reabsorción, los macrófagos pueden contener elementos sanguíneos: eritrocitos, leucocitos y elementos difíciles de identificar.

C. **Etapla de descanso:** La superficie dentaria se presenta relativamente lisa y recubierta por una capa de cementoblastos aplanados, aunque pueden mostrar delgadas proyecciones celulares que se encuentran en los tejidos mineralizados, cuyo citoplasma puede contener partículas fagocitadas. En cambio, no hay odontoclastos activos.

1.4.4 PATRÓN DE EXFOLIACIÓN DE LOS DIENTES TEMPORALES.

Se ha demostrado que el patrón de exfoliación es simétrico para los lados derecho e izquierdo de la boca (5,30).

Excepto en el caso de los segundos molares, cuya exfoliación es prácticamente simultánea, los dientes temporales inferiores exfolian antes de que lo hagan sus homólogos superiores (8,30). Las niñas exfolian sus dientes antes que los niños. La mayor discrepancia entre sexos se observa para los caninos inferiores, y la menor para los incisivos centrales superiores. La secuencia de exfoliación en el maxilar inferior sigue el orden anteroposterior de los dientes. En el maxilar superior esta secuencia se irrumpe por el primer molar, que se exfolia antes que el canino (8,30).

En 1961 Fanning (57) realizó un estudio longitudinal sobre formación y reabsorción radicular en una muestra de 99 pacientes de los cuales 48 eran niños y 51 niñas, a los que les realizaron radiografías laterales de cráneo y radiografías intraorales de incisivos maxilares y mandibulares periódicas desde el nacimiento hasta los 11,5 años. En este estudio concluyeron que:

- Había diferencias entre sexos tanto en la formación dentaria como en la reabsorción.
- La reabsorción se producía antes en mujeres que en hombres, y la diferencia entre sexos era mayor conforme aumentaba la edad.
- La reabsorción del incisivo central mandibular era la que presentaba menor diferencia entre sexos. Mientras que en caninos y molares se observó una mayor diferencia.
- Se observaba una asociación entre la caries dental en la superficie mesial ó la distal y la reabsorción de la raíz correspondiente. Sugiriendo que la caries podría provocar un tejido inflamatorio responsable del incremento de reabsorción radicular.
- Las agenesias de los dientes permanentes van acompañadas de un retraso en la reabsorción fisiológica del diente predecesor, y este retraso es menos marcado en incisivos que en molares.

El comienzo de la reabsorción de las raíces de los dientes temporales se produce en las siguientes edades (58,59):

- A los 4 años en incisivos centrales.
- A los 5 años en incisivos laterales.
- A los 6 años en primeros molares.
- A los 7 años en segundos molares.
- A los 8 años en caninos.

El proceso de reabsorción radicular de los dientes temporales durará aproximadamente (58):

- 3 años en los dientes anteriores.
- 4 años en los molares.
- 4 a 5 años en los caninos.

1.4.5 MÉTODOS DE DETERMINACIÓN DEL GRADO DE REABSORCIÓN

Respecto al grado de reabsorción radicular en dentición temporal pocos son los estudios que se han realizado hasta el momento.

Fanning en 1961 (57) publicó un estudio en el que evaluó los grados de reabsorción fisiológica. Para valorar la reabsorción de molares y caninos temporales utilizó radiografías laterales de cráneo de 48 hombres y 51 mujeres y sólo tuvo en cuenta la arcada inferior. Se tomaron radiografías en los siguientes intervalos: en el nacimiento, dos semanas después del nacimiento, cada tres meses hasta el primer año de vida y cada seis meses desde el primer año hasta los once años y medio de edad.

Mediante estos registros estableció 7 estadios de reabsorción representados en la Fig. 5.

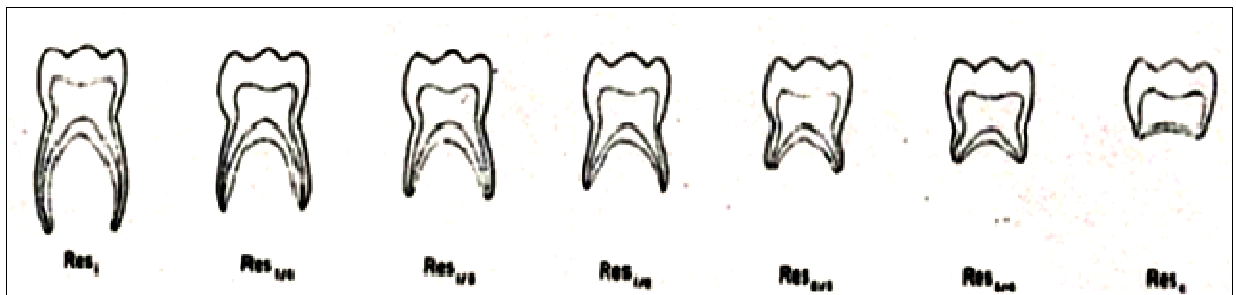


Fig. 5. Imagen que muestra los estadios de reabsorción de molares temporales establecidos por Fanning en 1961 (57).

Con estos estadios representó la cronología de la reabsorción radicular según sexo y percentil (Fig.6).

Table 11.—CHRONOLOGY (YEARS) OF THE ROOT RESORPTION OF THE DECIDUOUS MANDIBULAR LEFT FIRST MOLAR										
Stage	MALES Percentiles					FEMALES Percentiles				
	10	25	50	75	90	10	25	50	75	90
Mesial Root										
Res ₁	—	—	—	—	—	2.96	3.31	3.73	4.20	4.66
Res _{1/4}	4.57	5.13	5.82	6.58	7.34	4.36	4.84	5.43	6.07	6.71
Res _{1/3}	5.74	6.42	7.25	8.18	9.12	5.48	6.06	6.78	7.56	8.34
Res _{1/2}	7.10	7.92	8.92	10.05	11.18	6.22	6.87	7.66	8.54	9.42
Distal Root										
Res ₁	—	—	—	—	—	3.33	3.72	4.21	4.76	5.31
Res _{1/4}	3.86	4.73	5.89	7.30	8.81	4.58	5.10	5.74	6.45	7.16

Table 12.—CHRONOLOGY (YEARS) OF THE ROOT RESORPTION OF THE DECIDUOUS MANDIBULAR LEFT SECOND MOLAR										
Stage	MALES Percentiles					FEMALES Percentiles				
	10	25	50	75	90	10	25	50	75	90
Mesial Root										
Res _{1/4}	4.79	5.64	6.72	8.00	9.26	4.20	4.78	5.50	6.32	7.14
Res _{1/3}	5.48	6.43	7.65	9.08	10.58	5.42	6.14	7.04	8.06	9.08
Res _{1/2}	6.19	7.25	8.61	10.20	11.87	7.09	9.01	9.15	10.44	11.75
Distal Root										
Res _{1/4}	5.36	6.13	7.09	8.21	9.26	4.99	5.71	6.63	7.68	8.75
Res _{1/3}	6.63	7.56	8.73	9.33	10.96	5.98	6.83	7.91	9.15	10.40

Fig. 6. Tablas de la cronología de reabsorción radicular de primer y segundo molar izquierdos publicadas por Fanning en 1961 (57).

Morrees y cols. en 1963 (60) llevaron a cabo otro estudio con radiografías laterales de cráneo de 136 niños y 110 niñas tomadas cada 3 meses durante el primer año de vida y cada 6 meses posteriormente. Clasificaron los estadios (Fig. 7) de reabsorción de una manera más simplificada que Fanning en 1961, y representaron también la cronología de reabsorción según sexo (Fig. 8).

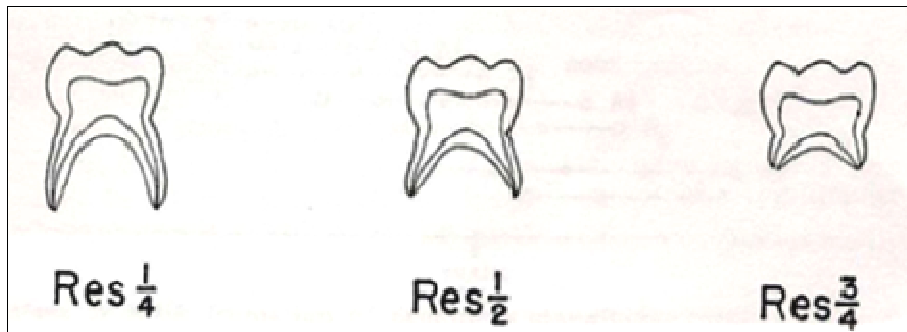


Fig. 7. Imagen que muestra los estadios de reabsorción radicular de molares temporales descritos por Morrees y cols. en 1963 (60).

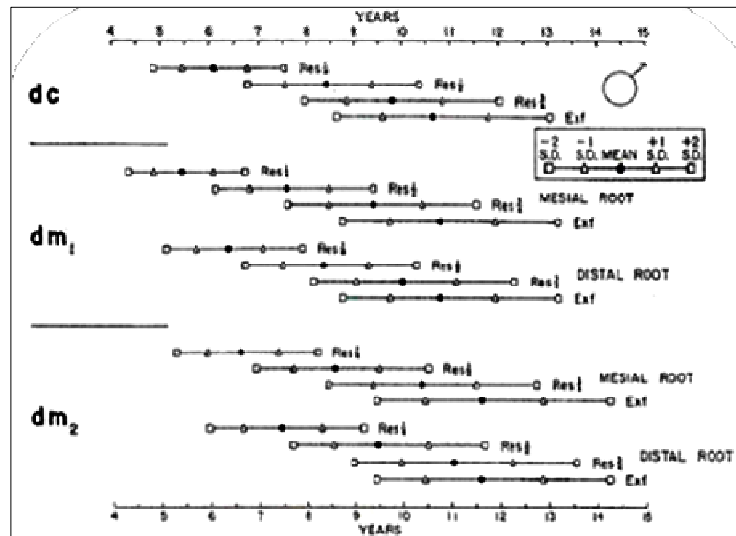


Fig. 6 Norms of root resorption of deciduous mandibular canines and molars of males.

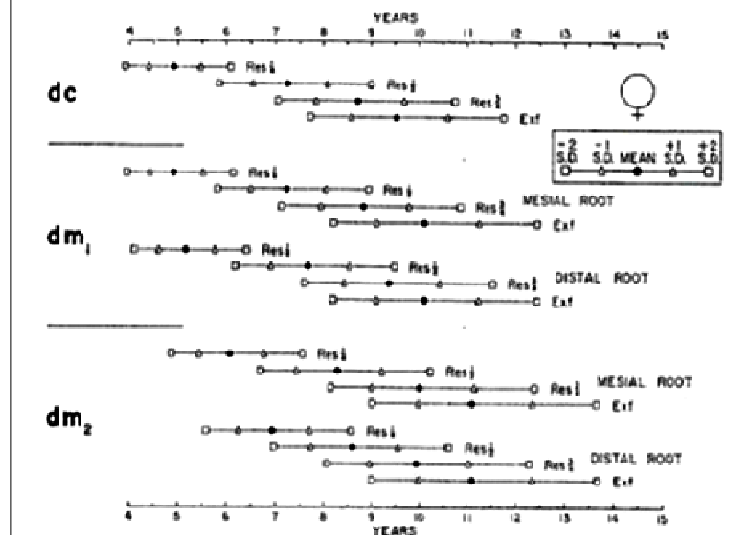


Fig. 7 Norms of root resorption of deciduous mandibular canines and molars of females.

Fig. 8. Esquema de la cronología de reabsorción radicular de molares y caninos temporales según sexo, establecida por Morrees y cols. (60).

Havviko en 1973 (61,62) publica varios estudios sobre la reabsorción de los dientes temporales, relacionándolos con la edad y con la formación de sus sucesores. Clasificó los estadios de reabsorción en cinco: inicio de reabsorción, 1/4 de raíz reabsorbida, 2/4 de raíz reabsorbida, 3/4 de raíz reabsorbida y raíz completamente reabsorbida. Esta clasificación es la misma que posteriormente utilizaron Haralabakis y cols. en 1994 (63), que realizaron un estudio en el que analizaban los estadios de reabsorción de molares y caninos temporales (Fig. 9) y los relacionaron con los estadios de formación de sus sucesores permanentes. La muestra estaba formada por radiografías panorámicas de 1245 niños griegos (590 hombres y 655 mujeres) cuyas edades estaban comprendidas entre los 6 años y 10 meses a los 14 años.

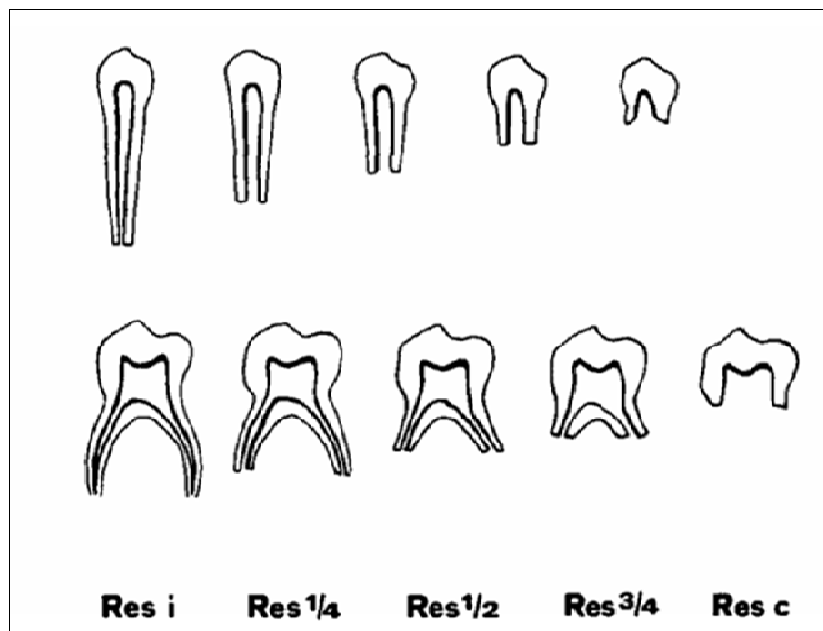


Fig. 9. Imagen que muestra la clasificación de los estadios de reabsorción de molares y caninos temporales según Haralabakis y cols. en 1994 (63).

Bjerklin y Bennet en 2000 (64) realizaron un estudio sobre el grado de reabsorción radicular de las raíces de 59 segundos molares temporales inferiores con agenesia de sucesor permanente. El estudio fue realizado con radiografías intraorales. El método que diseñaron para medir los estadios de reabsorción fue dividiendo las raíces en cuartos como se observa en la Fig.10.

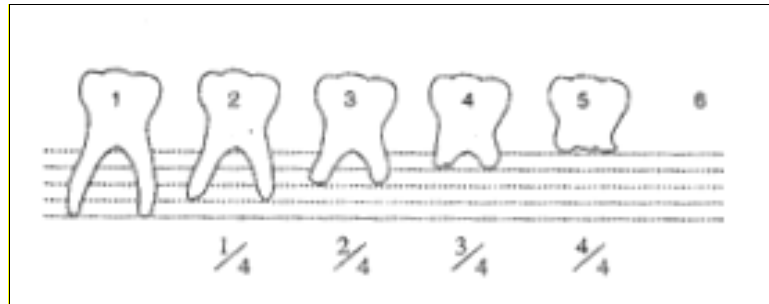


Fig. 10. Imagen que muestra el método de clasificación de los estadios de reabsorción diseñado por Bjerklin y Bennet en el año 2000 (64).

1.4.6 ALTERACIONES EN EL PROCESO DE REABSORCIÓN FISIOLÓGICA

La reabsorción radicular de la dentición decidua, representa un fenómeno complejo, que explica la frecuencia con que diferentes factores patógenos pueden incidir sobre la misma, alterando el patrón de reabsorción normal y repercutiendo, por tanto, sobre el establecimiento de una correcta oclusión dentaria (12,47,65).

En la práctica clínica hay variaciones en los periodos de reabsorción radicular debido a factores tales como caries, trauma, componentes genéticos, oclusales y otros (4).

Las reabsorciones radiculares patológicas en dientes temporales pueden deberse a procesos inflamatorios locales. Bolan y Rocha en 2007 (65) realizaron un estudio histológico con microscopio óptico en dientes con reabsorción fisiológica y dientes con reabsorción patológica, encontrando una pulpa normal sin evidencias de presencia

bacteriana en los dientes con reabsorción fisiológica. En los dientes con reabsorción patológica observaron alteraciones en la pulpa y presencia de bacterias.

Peñalver y cols. en 1995 (47) proponen como factores etiológicos de reabsorciones radiculares patológicas en dientes deciduos los siguientes mecanismos:

- Fracturas dentarias radiculares.
- Luxaciones intrusivas o extrusivas.
- Infecciones periapicales y periodontales crónicas.
- Erupción dental anómala (59,65).
- Neoplasias benignas y malignas (65).
- Impactación de dientes contiguos (59,65).
- Succión digital (65).
- Enfermedades sistémicas (65).

- Idiopática: Existe un gran número de reabsorciones radiculares que no pueden ser explicadas y que se consideran idiopáticas. La radiología es muy útil para determinar la extensión de la reabsorción y a menudo es la forma de descubrir su existencia, pues el proceso puede ser silente. De todas formas, hay que tener presente que la extensión de la reabsorción suele ser más amplia de lo que pueda aparecer en la placa (47,66).

Además de estos factores también están implicados: la erupción de los gérmenes de sucesores permanentes y el desarrollo general del organismo (6). Especialmente en la reabsorción de las raíces de los molares temporales hay un factor adicional que es la relación morfológica entre las raíces del temporal y la corona del sucesor y su tamaño (5,12) (Fig.11).



Fig.11. Imagen radiográfica de resto radicular de raíz mesial del segundo molar temporal inferior derecho observada en la muestra de este trabajo y reabsorción asimétrica en el primer molar temporal inferior.

Bennett y Ruby publicaron un caso en 1972 (6) en el que los dos segundos molares temporales inferiores presentaban una reabsorción atípica observando restos radiculares tanto de la raíz mesial como de la distal separados de la corona que estaba muy próxima a la exfoliación. Esto pudo ser por una separación excesiva de las raíces. Finalmente los restos radiculares fueron reabsorbiéndose sin ninguna patología.

Prove y cols. en 1992 (12) realizaron un estudio con una muestra de 84 pacientes entre 7 y 10 años para estudiar la reabsorción fisiológica de los primeros y segundos molares temporales en sus radiografías panorámicas, e identificar la presencia de reabsorciones asimétricas entre las raíces del mismo molar. El diente que presentaba con mayor frecuencia reabsorción asimétrica era el segundo molar temporal superior y después el primer molar temporal superior. En ambos casos la raíz menos reabsorbida era la palatina. Los molares inferiores presentaron una frecuencia menor, siendo mayor en el segundo molar temporal inferior con una menor reabsorción de la raíz distal (12). Alrededor de un 36% de los dientes mostraron una menor reabsorción en una de sus raíces. El primer molar inferior fue el que presentó una mayor simetría en la reabsorción, posiblemente esto sea por la mínima diferencia entre su tamaño y el de su

sucesor permanente, minimizando las complicaciones asociadas a la exfoliación del primer molar temporal inferior (12).

Las raíces del segundo molar temporal inferior son muy curvadas y divergentes y la corona del sucesor permanente es más pequeña en comparación a la amplia distancia interradicular. Por lo tanto es poco probable que la reabsorción de las raíces sea uniforme. De modo que en los segundos molares temporales inferiores la reabsorción asimétrica ocurre en más de 1/3 de los casos según Prove y cols. (12). Como consecuencia las porciones radiculares del diente temporal que no son reabsorbidas, quedan retenidas pudiendo provocar: fallos de erupción, erupciones ectópicas e incluso lesiones quísticas. Estas alteraciones pueden requerir tratamiento ortodóncico e intervenciones quirúrgicas. Además uno de los factores descritos en la literatura que predispone a la anquilosis es una reabsorción asimétrica desproporcionada (12).

Los autores concluyen que excepto en el primer molar temporal inferior, encuentran una elevada incidencia de reabsorciones asimétricas en los molares temporales durante el proceso de reabsorción fisiológica. La incidencia de reabsorción asimétrica se mantiene con la edad, demostrando que no hay una tendencia a la resolución del problema. Por tanto para reducir las complicaciones de este patrón de reabsorción se requiere un estricto control radiológico y si fuera necesario indicar la intervención quirúrgica (12).

1.4.7 RELACIÓN DEL DESARROLLO DE LOS PREMOLARES Y LA REABSORCIÓN DE LOS MOLARES TEMPORALES

Los movimientos fisiológicos de los dientes permanentes durante su proceso eruptivo van a influir en la localización inicial del diente en su posición funcional y su ulterior mantenimiento. En estos movimientos están incluidos los movimientos preeruptivos, los movimientos eruptivos prefuncionales y los movimientos durante la etapa eruptiva funcional de los dientes. Superpuestos a estos movimientos se cumple la progresión de la dentición primaria a la permanente, pasando por una dentición mixta,

lo que implica la reabsorción radicular y caída o exfoliación de los dientes deciduos (8,30).

Durante la odontogénesis una vez formada la corona del diente es el momento en el que los cementoblastos se diferencian y comienza a depositar cemento, que forma la superficie radicular. Durante esta fase se desarrolla también el tejido periodontal y la corona comienza lentamente su movimiento de erupción. Una vez que se forman aproximadamente las 3/4 partes de la raíz, aparece una fase de erupción rápida, que determina la salida del diente hasta que alcanza la oclusión (24,67).

El primer molar temporal completa su formación hacia los 2 años y 6 meses y el segundo molar alrededor de los 3 años (8). Los movimientos eruptivos activos de los premolares sucesores comenzarán en el momento en el que inicien su formación radicular aproximadamente entre los 5 y 7 años (8), iniciando la reabsorción de sus predecesores (24). Los premolares inferiores emergen entre los 10 y 12 años (8).

Proceso de eruptivo de los premolares inferiores:

Primer premolar inferior: El primer premolar mandibular normalmente emerge después del canino y antes que el segundo premolar. Este orden de emergencia es deseable para asegurar que el espacio para los caninos se mantenga.

Los premolares se desarrollan debajo y muy próximos a los primeros molares temporales. El patrón eruptivo de los primeros bicúspides inferiores es directamente perpendicular al plano oclusal. Normalmente esto ocurre sin mayor problema.

La correcta posición del primer premolar mandibular a veces es impedida por una inclinación hacia distal de la trayectoria eruptiva ó una falta de espacio. En estas circunstancias, la cara mesial del segundo molar temporal se talla para conseguir un espacio suficiente para la emergencia del premolar. En situaciones extremas puede ser necesaria la extracción del segundo molar temporal y colocar un mantenedor de espacio. Otro factor comúnmente observado que influencia la posición del bicúspide es la retención prolongada del primer molar temporal mandibular. Como resultado de una trayectoria eruptiva desviada del premolar, las raíces del molar temporal no se

reabsorben de manera correcta en el tiempo adecuado provocando que estos molares queden retenidos más tiempo. El premolar entonces se desplaza a una posición lingual o bucal. Deberá realizarse una extracción temprana de este molar temporal para que emerja el premolar.

Segundo premolar inferior: Este premolar es el último en hacer emergencia en la zona anterior al primer molar permanente y ocupará el espacio disponible. Si el espacio no es el adecuado, el diente puede impactarse o erupcionar por lingual. Antes de emerger el segundo premolar se encuentra por debajo de las raíces del segundo molar temporal y el patrón eruptivo varía de unos individuos a otros. Los segundos premolares pueden tomar uno de estos tres patrones eruptivos:

- Patrón distal: Un patrón de erupción hacia distal es el mejor, ya que asegura que no habrá pérdida de espacio por la pérdida del predecesor. Cuando el segundo premolar se dirige hacia distal reabsorbe la raíz distal del segundo molar temporal y se desliza a lo largo de la superficie mesial del primer molar permanente para erupcionar en la arcada dentaria. El patrón de erupción distal se considera normal, aunque esto no quiere decir que sea el mejor o el que más ocurre. “Normal” aquí se utiliza para indicar que es el que provoca una menor pérdida de espacio durante el recambio del segundo molar temporal por el segundo premolar.
- Patrón oclusal: Aunque este patrón es el más observado, no debe considerarse el “normal” porque existe una pérdida de espacio debido al desplazamiento de los primeros molares permanentes en el momento en el que exfolian los segundos molares temporales. En casos extremos en los que el espacio es escaso esta pérdida puede ser crítica.
- Patrón mesial: Este es el patrón menos deseado de erupción para el segundo premolar mandibular. Si transcurre mucho tiempo entre la exfoliación del molar y la emergencia del premolar, el primer molar permanente se mesializará, causando una pérdida de espacio y el consecuente bloqueo o impactación del segundo premolar. Donde el patrón de erupción es directamente mesial, y no se espera que el premolar llegue a emerger, inmediatamente después de la pérdida

del molar temporal hay que poner un mantenedor de espacio para conservar el espacio adecuado para la emergencia del segundo premolar. Los siguientes factores pueden modificar la posición del premolar en la arcada dentaria: pérdida del primer molar permanente ó del segundo molar temporal, restauraciones sobrecontorneadas en interproximal de primeros molares permanentes, segundos molares temporales retenidos ó dientes supernumerarios (68).

La posición anormal de los gérmenes de los premolares inferiores o las alteraciones de la trayectoria durante el desarrollo dentario y la erupción son bastante frecuentes (Fig. 13) (69), y en concreto el segundo premolar inferior es el tercer diente más frecuentemente impactado (70).

Las rotaciones de premolares a veces ocurren junto con las reabsorciones asimétricas de molares temporales (Fig. 13) (12,71). Si se observan esas rotaciones hay autores que recomiendan extraer el molar temporal (no antes de completada la corona) y mantener el espacio para el diente en erupción (71).

Las alteraciones en la trayectoria de los premolares inferiores pueden clasificarse en dos grandes grupos en función de su etiología (69):

- Alteraciones por una trayectoria eruptiva atípica del germen (69).
- Alteraciones por la presencia de obstáculos en la vía eruptiva tales como: falta de espacio generalmente asociada a pérdida prematura del molar temporal sin mantenimiento del espacio adecuado, molares temporales anquilosados, quistes odontogénicos, presencia de supernumerarios u odontomas (69,72).

En la literatura se recoge que es más frecuente una inclinación de los gérmenes de los premolares inferiores hacia distal que hacia mesial. De hecho en un estadio inicial de desarrollo es muy frecuente encontrar una inclinación hacia distal de los gérmenes de premolares inferiores; y con los cambios propios del crecimiento, el germen va cambiando de una posición inclinada a una posición más vertical (69,73).

En un estudio realizado por Warssestein en 2004 se siguieron los cambios angulares en los segundos premolares durante su proceso de desarrollo y erupción longitudinal y transversal; Los resultados de la inclinación dentaria demuestran que longitudinalmente, con el tiempo y los cambios del desarrollo el diente llega a estar más vertical con significación estadística. Normalmente en estadios tempranos del desarrollo una mayor parte de los premolares se encuentran en mayor porcentaje inclinados hacia distal (56,5%) que hacia mesial (25%). Existen diferencias estadísticamente significativas en la inclinación de los dientes durante su desarrollo entre los estadios y concluyeron que en formaciones tardías la inclinación con el plano mandibular suelen ser más desviadas, al menos en estadios tempranos (73).

En general, y a diferencia de los caninos, los premolares en posición anómalas erupcionan y emergen, aunque tarden varios años en hacerlo. Cuando no se dispone de espacio suficiente en el maxilar superior, los premolares erupcionan en dirección palatina; en la mandíbula, lo hacen en dirección lingual (67,74).

Según el método estandarizado de Shalish y cols. (74) la inclinación anómala del segundo premolar hacia distal se define como una formación del premolar con un ángulo de inclinación hacia distal de menos de 75° con respecto al plano mandibular.

Aunque numerosos autores han descrito la inclinación ectópica de los gérmenes de los premolares, el método preciso de medida no está definido (72)

Nohadine y cols. en 2008 (70) realizaron un estudio sobre la inclinación de la trayectoria eruptiva de premolares en radiografías panorámicas y laterales, concluyendo que la radiografía panorámica por la orientación del rayo con respecto a la arcada produce una mayor distorsión a la que son más susceptibles premolares y caninos. La inclinación mesiodistal de los premolares observada en las radiografías panorámicas se ve ampliamente influenciada por la posición buco-lingual de los mismos. Mientras que con técnicas en las que el rayo es perpendicular a la zona como en la lateral, no se ve afectada la inclinación mesiodistal por la bucolingual. Se observó que un 18% de los niños con trayectorias eruptivas desviadas mesiodistalmente diagnosticadas con radiografía panorámica eran falsas (70). No obstante, afirman, que son necesarias pruebas diagnósticas complementarias a la radiografía panorámica, en las que el haz de

rayos sea perpendicular a la película como la telerradiografía lateral de cráneo o técnicas intraorales (70).

Para un correcto control de las alteraciones de erupción es muy importante realizar un diagnóstico de sospecha temprano, confirmarlo y seguirlo mediante radiografías para aplicar el tratamiento correcto en el momento indicado, ya consista en establecer un cuidadoso programa de seguimiento para ver la evolución espontánea o actuar activamente. Entre las radiografías más útiles están las aletas de mordida, la ortopantomografía y la proyección oclusal (69).

La aparición de una corrección espontánea de esta trayectoria alterada puede ser por errores o distorsiones en la técnica radiográfica. Esta opción es muy probable ya que el mayor grado de distorsión angular ocurre en la zona de premolares y caninos, observándose discrepancias en la inclinación de los mismos entre radiografías panorámicas y laterales (70). En algunos casos de pacientes jóvenes la corrección de la trayectoria eruptiva puede ocurrir espontáneamente, evolucionando a un recambio dentario adecuado (69).

El molar temporal puede darnos importantes indicaciones sobre el estado de erupción del diente permanente. Confirmar que ocurre la reabsorción radicular simétrica en ambas raíces, asociada a un aumento de movilidad del diente temporal, así como un desarrollo del germen, es orientador de una erupción activa (69). En los casos en que se confirme que la lisis del molar temporal no sea correcta, el tratamiento consistirá en la extracción del molar temporal correspondiente al premolar desviado y la adaptación de un mantenedor de espacio. Algunos autores han demostrado que al realizar la extracción se produce una activación del proceso de erupción del premolar y se recupera la trayectoria de erupción vertical. En estos casos de extracciones es muy importante mantener el espacio para la emergencia del premolar (69,70). Sin embargo el 91.5% de los premolares inferiores corrigen su erupción durante el desarrollo (70).

El plan de tratamiento para la inclinación ectópica de premolares debe considerar tres factores: el grado de desarrollo del diente, la severidad de la desviación del patrón normal de erupción, y el espacio disponible (72).

Si tras realizar la extracción y colocar un mantenedor de espacio no se produce la emergencia de los premolares, varios autores describen la técnica de fenestración como tratamiento alternativo. Se considera que la exposición quirúrgica de los premolares impactados puede originar una erupción espontánea del premolar, siempre que el espacio existente en la arcada sea suficiente. Según Andreasen cuando la inclinación hacia distal tiene hasta 45°, la exposición quirúrgica generalmente es efectiva y tiene buen pronóstico. Si tampoco se produce la erupción tras la exposición será necesario realizar la técnica de tracción ortodóncica (69,70).

Cardoso y cols. (69) concluyen que los premolares con una trayectoria eruptiva alterada son muy frecuentes en odontopediatría, siendo más frecuentes las alteraciones de la trayectoria hacia distal. El potencial eruptivo de los premolares no debe subestimarse cuando se plantea el tratamiento y, siempre que sea posible, deberemos optar por un abordaje conservador (69).



Fig.13. Imagen radiográfica donde se observa la reabsorción asimétrica en un segundo molar temporal inferior izquierdo (7.5) que podría asociarse con la desviación de la trayectoria del sucesor permanente. En el primer molar temporal inferior (7.4), se observa también asimetría en la reabsorción radicular, que también podría estar asociada a la posición del premolar.

1.6 MÉTODO DIAGNÓSTICO DE LAS ALTERACIONES DEL PROCESO DE REABSORCIÓN

Las radiografías son una buena ayuda diagnóstica, pero es importante recordar que es una imagen bidimensional de un objeto tridimensional lo cual se debe tener en cuenta a la hora de hacer un diagnóstico y definir un plan de tratamiento, lo que causa distorsiones y errores en la evaluación de las longitudes radiculares (4, 75), sobre todo cuando se refiere a la dentición decidua (4). Desde 1961 se empiezan a utilizar radiografías intraorales para estudiar las reabsorciones radiculares en dientes deciduos (57).

1.6.1 RADIOGRAFÍA PANORÁMICA

La radiografía panorámica ha sufrido un desarrollo muy largo antes de su aplicación y aceptación clínica a nivel general. Durante los años 50 y 60 se establecieron las bases de las técnicas actuales gracias al investigador finlandés Yrjö V. Paatero, que desarrolló la ortopantomografía después de años de investigación; en ella se obtiene una imagen continua con una resolución adecuada de los detalles. Las ventajas de la valoración rutinaria del estado del desarrollo de la dentición se hicieron rápidamente manifiestas. Más concretamente constituía un método para obtener una revisión completa y sin precedentes de la dentadura en desarrollo, sobre todo para ortodoncistas y odontopediatras (67).

Los autores coinciden en que el momento indicado para realizar la radiografía panorámica es aproximadamente a los 6-7 años (67,76) para observar el desarrollo de los gérmenes de los dientes permanentes, su disposición en la arcada y la trayectoria probable que seguirá su erupción (76). Una radiografía realizada a una edad inferior no suele ser óptima (67).

Dentro de las ventajas que ofrece la radiografía panorámica se encuentran: una menor radiación, menor tiempo y menor cooperación del paciente con respecto a una serie completa de radiografías intraorales (77). El mayor inconveniente de esta técnica

en la actualidad es la imposibilidad de su normalización, obedeciendo a las características intrínsecas de la técnica y, en parte al complejo proceso de crecimiento y desarrollo de la dentición y las estructuras dentofaciales, que imposibilitan un análisis longitudinal más preciso (67). Así como la necesidad de una correcta posición del paciente (77).

Los movimientos de la película y del foco de rayos X modifican la longitud de la imagen, que se detecta en el plano horizontal. En el plano vertical la magnificación de la altura de la imagen es la misma, siempre y cuando las distancia entre foco de rayos X y el objeto y entre el objeto y la película se mantengan idénticas (67).

La distorsión, la magnificación variable y cierta borrosidad resultan inevitables. Por eso es importante conocer los límites de la radiografía panorámica para los efectos diagnósticos. La magnificación varía en las distintas partes del cráneo entre un 20-35% (77).

La posición del paciente es un factor muy importante a la hora de realizar una radiografía panorámica correcta. Es necesario diferenciar entre una asimetría normal del paciente y la posición asimétrica de un paciente normal. También son frecuentes las imágenes fantasma sobre todo a nivel del paladar duro, fosas nasales, rama mandibular ó cóndilo del lado contrario. Otros artefactos frecuentes se deben al movimiento del niño durante la rotación del aparato (67).

Las coronas y raíces de los dientes temporales y permanentes de las regiones vestibulares superiores muestran mucha más superposición en la radiografía panorámica que los mandibulares. Esta diferencia se debe a diversos factores. En general las raíces superiores convergen, mientras que las inferiores divergen, debido a las diferencias de tamaño de la base apical maxilar superior e inferior. Los molares superiores poseen tres raíces mientras que los inferiores, normalmente, tienen solo dos. Habitualmente la imagen del paladar duro se superpone con la de los dientes no erupcionados o las raíces en desarrollo. En cambio no se observa esta interferencia en la mandíbula. A veces las sombras del hueso hioideo se proyectan sobre la mandíbula, pero raramente dificultan la interpretación de la radiografía. La diferencia entre la suma de las dimensiones de la corona mesiodistal y la de los sucesores es mayor en la mandíbula (3.5mm) que en el

maxilar superior (2mm). Lo que significa que los premolares inferiores no erupcionados se pueden separar, sin ningún tipo de superposición, a diferencia de lo que ocurre en el maxilar superior (67).

A la hora de estudiar el proceso eruptivo de los dientes permanentes y la reabsorción de los temporales la región mandibular muestra mucha menos superposición; sin embargo algunas porciones de las raíces del primer y segundo molar temporal se encuentran enmascaradas. El hueso interradicular también enmascara parcialmente la bifurcación de las raíces de los molares temporales. Sin embargo los dientes permanentes no erupcionados se visualizan claramente sin ningún tipo de interferencia (67).

Sin embargo Havikko, en 1973, realizó el estudio con el objetivo de determinar la validez de la radiografía panorámica para estudiar los estadios de reabsorción radicular en los dientes temporales. Para ello comparaba los datos encontrados en las radiografías panorámicas y las radiografías periapicales con los datos obtenidos del diente temporal extraído. Concluyeron que la radiografía panorámica sí es válida para el diagnóstico de la reabsorción (78).

Las mediciones se hallan gravemente limitadas en la radiografía panorámica debido a la falta de normalización. No obstante se puede extraer una información longitudinal útil sobre los cambios de crecimiento en la radiografía panorámica del mismo sujeto (67).

El aumento variable y la distorsión de objetos en la radiografía panorámica obligan a efectuar adaptaciones especiales para los procedimientos de medición. En general se puede afirmar (67):

- Las mediciones angulares son bastante fiables en el área vestibular.
- Las dimensiones lineales se hallan constantemente aumentadas en dirección vertical.
- Las dimensiones lineales aumentan de forma variable en el plano horizontal desde la cara mesial a la distal. Por eso, sólo se deben medir

distancias cortas, como por ejemplo, la anchura de uno o dos molares. Las mediciones sobre distancias mayores son poco fiables (67).

Numerosos autores han descrito las distorsiones que ocurren en la radiografía panorámica incluidas las angulaciones. En las investigaciones sobre la inclinación mesiodistal realizadas sobre panorámicas se han observado diferentes porcentajes de distorsión en estas radiografías. En la mandíbula el mayor grado de distorsión se encuentra en la zona de premolares y molares (79).

Se han descrito tres tipos de distorsiones en las radiografías panorámicas: errores de paralelismo entre los dientes, errores en la expresión del eje axial con el plano oclusal y elongaciones.

El efecto de la angulación buco-lingual fue estudiado por Samfors y Welander concluyendo que: en los objetos con inclinación hacia lingual se observaban ángulos menores en la imagen y cuando estaban hacia bucal se observaban imágenes con ángulos más obtusos (79).

1.6.2 RADIOGRAFÍAS DE ALETA DE MORDIDA

Las radiografías de aleta de mordida se utilizan rutinariamente en la práctica odontopediátrica. La existencia de espacios interproximales cerrados que no permiten ser explorados directamente justifica sobradamente su indicación. En niños suele ser suficiente una exposición en cada lado de la arcada, de modo que con una exposición mínima de los rayos puede obtenerse la información (76). En la práctica clínica la reabsorción fisiológica y las posibles alteraciones se observan de manera mucho más clara en las radiografías intraorales; además de poder valorar la presencia de caries y tratamientos realizados (76).

La película se coloca sobre las superficies linguales de los molares de modo que el niño la sujete mordiendo la aleta. Debemos procurar que la placa quede situada paralela a los ejes longitudinales de los molares. La cabeza del niño se sitúa con el plano oclusal paralelo al suelo y el rayo debe incidir perpendicularmente a la placa y con una

angulación de 5-10° por encima del plano horizontal (76). Esta angulación se utiliza para compensar el ligero doblez de la porción superior de la película y la leve inclinación de los dientes superiores (80).

Con una técnica correcta se puede observar la totalidad de las coronas de los molares, y en muchos casos la zona apical. Estas radiografías permiten:

- Explorar la zona de la bifurcación.
- Conocer la morfología interna de las coronas, el tamaño de las estructuras y las desviaciones de la normalidad.
- Diagnosticar lesiones incipientes de caries en las superficies interproximales y establecer su proximidad a la pulpa.
- Estudiar las crestas interdentes.
- Explorar la evolución de tratamientos anteriores (76).

Las radiografías intrabucles también tienen un factor de magnificación, pero normalmente es menor del 5% y son más útiles que las panorámicas a la hora de observar detalles como en los casos de patología periapical, caries, cantidad de hueso y determinación de la unión esmalte- dentina.

En el estudio realizado por Lucchesi en 1988, se observaba la reabsorción radicular por factores ortodóncicos, siendo la longitud radicular entre un 5-20% mayor en panorámica que en radiografías periapicales.

La literatura apoya una superioridad de las radiografías intrabucles frente a las panorámicas en cuanto a detalles sobre todo tanto de la raíz como el hueso (77), y los resultados indican que las técnicas perpendiculares son mejores que la panorámica para ver la angulación mesiodistal de las raíces (79).

Dado que, en la literatura, no hemos encontrado criterios clínicos ni radiológicos determinantes para la evaluación de un correcto proceso de reabsorción radicular fisiológica en molares temporales, consideramos oportuno diseñar y aplicar un método de análisis radiográfico para evaluar la presencia de procesos de reabsorciones atípicas, y la severidad de las mismas, en molares temporales.

2. JUSTIFICACIÓN

2. JUSTIFICACIÓN

Durante el proceso diagnóstico no es raro encontrar, como hallazgo radiográfico casual, una reabsorción asimétrica de las raíces de los molares temporales. Este patrón de reabsorción asimétrico no se asocia a patología general o local que pueda explicarlo y se observa que, frecuentemente, este hallazgo está asociado a una alteración en la posición y/o trayectoria eruptiva de los gérmenes de los premolares sucesores.

Por tanto, la relevancia de los patrones de reabsorción asimétricos debe valorarse en función de las posibles alteraciones que puede ocasionar. Las fundamentales podrían resumirse en:

- retraso en la exfoliación de los molares temporales y en la emergencia de los premolares correspondientes, con la repercusión que ello supone sobre el desarrollo de la oclusión del niño.

- trayectoria eruptiva anormal del germen de los premolares que puede derivar en una emergencia ectópica del mismo, pudiendo llegar a una impactación en el molar permanente adyacente con riesgo severo para el mismo.

- una reabsorción incompleta de las raíces de los molares temporales dejando restos radiculares incluidos que hay que controlar posteriormente su reabsorción.

El clínico con frecuencia debe decidir sobre la conveniencia de extraer el molar temporal con reabsorción asimétrica y mantener el espacio o bien adoptar una actitud expectante con el riesgo de que se presenten las complicaciones mencionadas.

Dado que, en la literatura, no hemos encontrado criterios clínicos ni radiológicos determinantes para la toma de decisiones, consideramos oportuno diseñar y aplicar un método de análisis radiográfico, y valorar su utilidad en el estudio de la frecuencia de esta patología y sus variaciones.

En base a lo anterior, si la frecuencia fuera suficientemente relevante y el método de medida se demostrara útil, podríamos trabajar en una segunda fase en la obtención de criterios que ayudaran en un correcto manejo clínico de estas alteraciones de la erupción, para realizar un diagnóstico de sospecha temprano y desarrollar los

parámetros de seguimiento clínicos que sirvan para decidir si hay que esperar a la resolución espontánea o actuar activamente.

3. OBJETIVOS

3. OBJETIVOS:

El estudio propuesto se concretó en los siguientes objetivos:

- Registrar la frecuencia de presentación de lisis asimétricas en una muestra de molares temporales inferiores pertenecientes a niños de 6 a 12 años.
- Obtener en los molares que presentan reabsorción asimétrica, la raíz que presenta una mayor reabsorción.
- Establecer en los casos de reabsorción asimétrica la severidad de la misma.
- Estudiar las posibles diferencias en la reabsorción asimétrica en los molares de los niños y de las niñas.
- Analizar la frecuencia, el patrón y la severidad de asimetría en el patrón de reabsorción, en los primeros y segundo molares temporales inferiores, separadamente.
- Comparar la diferencia de la distribución de esta patología entre la hemiarcada inferior derecha y la izquierda.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4. MATERIALES Y MÉTODOS

Para responder a los objetivos planteados se diseñó un estudio descriptivo, observacional, retrospectivo y transversal.

4.1 MUESTRA

La muestra estuvo constituida por 304 molares temporales evaluados en radiografías de aleta de mordida, pertenecientes a 143 niños de uno u otro sexo, provenientes del Programa de Atención a Pacientes en Edad Infantil, dirigido por Profesora Dra. Elena Barbería Leache en la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid. Las radiografías se habían tomado entre los años 1995- 2010.

Todas las radiografías utilizadas habían sido obtenidas por razones ajenas a este estudio y, en todos los casos, para su obtención se disponía del consentimiento informado otorgado por los padres o responsables legales.

4.1.1 Criterios de inclusión

Para ser incluidas en el estudio las radiografías debían reunir los siguientes criterios:

1. Radiografías de aleta de mordida de niños, entre 6 y 12 años, sin sospecha clínica de alteraciones de reabsorción radicular asimétrica.
2. Que las radiografías pertenecieran a niños que no presentaran patologías sistémicas.
3. Molares sanos ó con lesiones, restauradas o no, sin compromiso pulpar.
4. Que la radiografía tuviera una calidad suficiente.

4.1.2 Criterios de exclusión

Se excluyeron las radiografías que presentaban alguno de los siguientes criterios:

1. Radiografías que no permitieran evaluar la zona a estudiar.
2. Molares restaurados con coronas preformadas
3. Que los molares temporales presentaran patología pulpar o hubieran recibido terapia pulpar.
4. Molares sometidos a fuerzas ortodóncicas.

4.2 MATERIALES UTILIZADOS

Negatoscopio convencional para uso en clínica dental.

Calibre de Ortodoncia modelo Medesy Zurich

4.3 MÉTODO DE ANÁLISIS DE LAS RADIOGRAFÍAS Y MEDICIÓN DE LA LISIS RADICULAR

- El análisis de las radiografías fue realizado por dos examinadores previamente calibrados y con formación y experiencia clínica similar.
- Para determinar la concordancia intraexaminador la autora de este estudio realizó la lectura de 125 molares en dos ocasiones, separadas por un intervalo de tiempo de 1 semana. La segunda lectura fue ciega.
- Con el fin de poder determinar la concordancia interexaminador, el segundo odontólogo realizó otra lectura de 125 molares, sin conocer los datos obtenidos por el primer examinador.
- La sistemática para la valoración de radiografías fue:

- Se valoraron un máximo de 30 radiografías por sesión.
- La valoración se llevó a cabo en un mismo lugar utilizando siempre el mismo negatoscopio de mesa y calibre de Ortodoncia modelo Medesy Zurich, con luz artificial y teniendo delante los criterios diagnósticos establecidos anteriormente.
- Se registraron los datos del niño o niña: apellidos, nombre, n° de historia, fecha de nacimiento y fecha de obtención de la radiografía, edad y sexo. El examen radiográfico se realizó por cuadrantes y siempre en el mismo orden: primero en el cuarto cuadrante y luego en el tercero.
- Si un molar se encontraba ausente se registró como no valorable (NV).
- En el caso de los pacientes con más de una radiografía de aleta de mordida de cada lado, en el rango de edad seleccionado para el estudio, se eligieron aquellas en las que se observara con mayor claridad el grado de reabsorción y en los casos que se observaba reabsorción atípica, la radiografía en la que ésta era más evidente.
- La lectura se realizó desde el molar más distal al molar más mesial. No se pasaba a evaluar el molar mesial hasta que ambas raíces del distal estaban valoradas.
- La lectura se realizó midiendo con un calibre la altura de la corona en la superficie mesial desde el punto más alto de la cúspide mesiovestibular hasta la unión amelo- cementaria en mesial.
- Posteriormente se midió con el mismo calibre la longitud de la raíz distal y después la longitud de la raíz mesial desde el punto más apical de cada raíz hasta la unión amelo-cementaria en distal y en mesial respectivamente.
- Una vez anotadas las medidas se buscaban el estadio que correspondía a la reabsorción de cada raíz, en función de las descripciones de las características de los estadios de reabsorción que se describen más adelante. En dichos criterios tenía prioridad el criterio descriptivo sobre la longitud radicular obtenida.
- Se anotó el estadio de reabsorción de cada raíz separadamente.

- Cuando existía una zona en la que sólo quedaba sin reabsorber la pared externa de la raíz (sin zona de discontinuidad) por la reabsorción en la zona interradicular se tenía en cuenta, a la hora de medir, el punto más apical.
- En los casos en los que se observaba una discontinuidad en la raíz quedando una porción radicular apical aislada del resto de la raíz, se tenía en cuenta la zona más coronal.
- En los molares que no era posible realizar la medición por distorsión, porque no se observaba todo el molar en la radiografía o cuando el molar no estaba presente por extracción o exfoliación se anotó como NV.
- Una vez determinados los estadios de reabsorción en los que se encontraba cada raíz del molar se anotaron los estadios de diferencia (pudiendo variar del 0 al 5) entre la raíz distal y la mesial para clasificar el grado de asimetría en el proceso de reabsorción de las raíces de cada molar.

4.4 CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS ESTADIOS DE REABSORCIÓN

En la revisión bibliográfica realizada hemos encontrado cuatro autores que indican las medidas anatómicas de la altura de la corona y la longitud radicular de molares temporales inferiores. Los datos correspondientes se expresan en la Tabla 7.

Autores	PRIMER MOLAR TEMPORAL INFERIOR	PRIMER MOLAR TEMPORAL INFERIOR	SEGUNDO MOLAR TEMPORAL INFERIOR	SEGUNDO MOLAR TEMPORAL INFERIOR
	Corona (mm)	Raíz (mm)	Corona (mm)	Raíz (mm)
Black 1980	6	9.8	5.5	11.3
Marseiler 1967	6	9	6	11.5
Liversidge y cols.1993	6.41	7.62	6.31	7.81
Escobar 2004	6	10.5	5.5	11.4

Tabla 7. Tabla resumen de las alturas coroneales y longitudes radiculares, en milímetros, de primeros y segundos molares temporales, encontrados en la literatura.

Para la obtención de unas proporciones corono radiculares, con el fin de clasificar los estadios de reabsorción en función de la longitud radicular y la altura coronal, se tomaron unas medidas intermedias a las publicadas por los diferentes autores que se recogen en la Tabla 7, y que fueron:

- Primer molar temporal inferior: Altura cornal: 6 mm.
 - o Longitud radicular: 10 mm.
- Segundo molar temporal inferior: Altura cornal: 5,5 mm.
 - o Longitud radicular: 11,4 mm.

Con las medidas promedio y dividiendo la longitud radicular en cuatro porciones se ha obtenido, mediante herramientas informáticas, una tabla (Tabla 8) con las longitudes radiculares de primeros y segundos molares temporales inferiores clasificando estas longitudes en los estadios de reabsorción, en función de la proporción corono radicular, contemplando unas alturas coroneales de 4 a 7 mm.

Altura coronal (mm)	Longitud radicular									
	2º Molar					1º Molar				
	E1	E2	E3	E4	E5	E1	E2	E3	E4	E5
4	8,291	6,218	4,145	2,073	0,000	6,667	5,000	3,333	1,667	0,000
4,1	8,498	6,374	4,249	2,125	0,000	6,833	5,125	3,417	1,708	0,000
4,2	8,705	6,529	4,353	2,176	0,000	7,000	5,250	3,500	1,750	0,000
4,3	8,913	6,685	4,456	2,228	0,000	7,167	5,375	3,583	1,792	0,000
4,4	9,120	6,840	4,560	2,280	0,000	7,333	5,500	3,667	1,833	0,000
4,5	9,327	6,995	4,664	2,332	0,000	7,500	5,625	3,750	1,875	0,000
4,6	9,535	7,151	4,767	2,384	0,000	7,667	5,750	3,833	1,917	0,000
4,7	9,742	7,306	4,871	2,435	0,000	7,833	5,875	3,917	1,958	0,000
4,8	9,949	7,462	4,975	2,487	0,000	8,000	6,000	4,000	2,000	0,000
4,9	10,156	7,617	5,078	2,539	0,000	8,167	6,125	4,083	2,042	0,000
5	10,364	7,773	5,182	2,591	0,000	8,333	6,250	4,167	2,083	0,000
5,1	10,571	7,928	5,285	2,643	0,000	8,500	6,375	4,250	2,125	0,000
5,2	10,778	8,084	5,389	2,695	0,000	8,667	6,500	4,333	2,167	0,000
5,3	10,985	8,239	5,493	2,746	0,000	8,833	6,625	4,417	2,208	0,000
5,4	11,193	8,395	5,596	2,798	0,000	9,000	6,750	4,500	2,250	0,000
5,5	11,400	8,550	5,700	2,850	0,000	9,167	6,875	4,583	2,292	0,000
5,6	11,607	8,705	5,804	2,902	0,000	9,333	7,000	4,667	2,333	0,000
5,7	11,815	8,861	5,907	2,954	0,000	9,500	7,125	4,750	2,375	0,000
5,8	12,022	9,016	6,011	3,005	0,000	9,667	7,250	4,833	2,417	0,000
5,9	12,229	9,172	6,115	3,057	0,000	9,833	7,375	4,917	2,458	0,000
6	12,436	9,327	6,218	3,109	0,000	10,000	7,500	5,000	2,500	0,000
6,1	12,644	9,483	6,322	3,161	0,000	10,167	7,625	5,083	2,542	0,000
6,2	12,851	9,638	6,425	3,213	0,000	10,333	7,750	5,167	2,583	0,000
6,3	13,058	9,794	6,529	3,265	0,000	10,500	7,875	5,250	2,625	0,000
6,4	13,265	9,949	6,633	3,316	0,000	10,667	8,000	5,333	2,667	0,000
6,5	13,473	10,105	6,736	3,368	0,000	10,833	8,125	5,417	2,708	0,000
6,6	13,680	10,260	6,840	3,420	0,000	11,000	8,250	5,500	2,750	0,000
6,7	13,887	10,415	6,944	3,472	0,000	11,167	8,375	5,583	2,792	0,000
6,8	14,095	10,571	7,047	3,524	0,000	11,333	8,500	5,667	2,833	0,000
6,9	14,302	10,726	7,151	3,575	0,000	11,500	8,625	5,750	2,875	0,000
7	14,509	10,882	7,255	3,627	0,000	11,667	8,750	5,833	2,917	0,000

Tabla 8. Tabla obtenida para la clasificación de los estadios (E) en función de la altura coronal (contemplando alturas coronales de 4 a 7 mm) y la longitud radicular.

Para establecer el estadio de reabsorción en que se encuentra la raíz a estudiar se aplicaron los siguientes criterios:

ESTADIO 0 (E0):

Cuando no se evidencia radiográficamente signos de reabsorción radicular a nivel apical ni a nivel interradicular, independientemente de la longitud radicular.

ESTADIO 1 (E1): Cuando se cumpla al menos uno de los siguientes criterios:

Cuando se evidencia inicio de reabsorción radicular a nivel apical o interradicular.

Cuando se evidencia reabsorción apical y la longitud de la raíz corresponde como máximo al doble que la altura de la corona y es mayor a la longitud radicular correspondiente al estadio 2 (Tabla 8).

ESTADIO 2 (E2): Cuando se cumpla al menos uno de los siguientes criterios:

Cuando la longitud de la raíz es como máximo igual a 1,5 veces la altura de la corona y mayor a la longitud radicular correspondiente al estadio 3 (Tabla 8).

Cuando la longitud de la raíz es mayor que 1,5 veces la altura de la corona pero se observa que la reabsorción interradicular ha sobrepasado el conducto radicular.

ESTADIO 3 (E3):

Cuando la longitud de la raíz es como máximo igual a la altura de la corona y mayor que la longitud radicular correspondiente al estadio 4. (Tabla 8).

ESTADIO 4 (E4): Cuando se cumpla al menos uno de los siguientes criterios:

Cuando la longitud de la raíz es como máximo la mitad de la altura de la corona de la corona y mayor a la longitud radicular correspondiente al estadio 5.(Tabla 8).

Cuando la longitud de la raíz es menor a la correspondiente a este estadio pero se observe persistencia de zona calcificada en la bifurcación radicular (semiluna en la zona de la furca).

ESTADIO 5 (E5):

Cuando no se observa porción radicular ni persistencia de zona calcificada en la bifurcación radicular.

4.5 MÉTODO ESTADÍSTICO:

Para el análisis estadístico de los datos, contamos con la ayuda de un especialista en este tipo de trabajos. Se realizó con el programa SPSS 19.0 para Windows (SPSS, 2010).

Los métodos estadísticos utilizados fueron los siguientes:

- Estadística descriptiva de las variables cuantitativas para la descripción de las muestras: media, desviación estándar, máximo, mínimo, mediana, desviación estándar de la media, etc.
- Estadística descriptiva de las variables cualitativas, con la obtención de frecuencias y porcentajes de las categorías.
- Test de Kolmogorv-Smirnov para una muestra, para determinar si las variables cuantitativas del estudio (raíz distal o raíz mesial) provienen de una distribución normal.
- Estadístico de Kappa para medir el acuerdo entre las evaluaciones de dos examinadores o intra-examinador en la variable cualitativa del estudio (reabsorción asimétrica).
- Test de Wilcoxon, prueba no paramétrica para dos muestras relacionadas para comparar si hay diferencias entre dos examinadores o intra-examinador en las variables cuantitativas del estudio (raíz distal y raíz mesial).
- Tablas de contingencia para la relación entre variables cualitativas. Test Exacto de Fisher para contrastar la independencia o influencia entre dos variables cualitativas.

5. RESULTADOS

5.1 MUESTRA

Se analizaron las radiografías de aleta de mordida de 143 niños (75 niños y 68 niñas) que cumplieron con los criterios de inclusión/exclusión. La muestra quedó constituida por 304 molares temporales inferiores de los cuales 99 eran segundos molares temporales derechos, 54 primeros molares temporales derechos, 89 segundos molares temporales izquierdos y 62 primeros molares temporales izquierdos (Tabla 9).

Molar	Niños	Niñas	Total molares
8.5	47	52	99
8.4	26	28	54
7.5	50	39	89
7.4	36	26	62
Total molares	159	145	304

Tabla 9. Distribución de la muestra estudiada según el molar temporal y el sexo.

5.2 CONCORDANCIA INTRA E INTER EXAMINADOR

Con los datos recogidos por los investigadores se obtuvo el coeficiente Kappa (K) de variabilidad intra-examinador para las variables cualitativas obteniéndose una concordancia alta o muy alta en todos los molares ($p \leq 0.05$). En la Tabla 10 se recogen los datos obtenidos para cada molar.

	Presencia de reabsorción asimétrica		Raíz más reabsorbida en los casos de reabsorción asimétrica		Grado de asimetría	
	Valor Kappa intra-examinador (A1-A2)	Concordancia intra-examinador (A1-A2)	Valor Kappa intra-examinador (A1-A2)	Concordancia intra-examinador (A1-A2)	Valor Kappa intra-examinador (A1-A2)	Concordancia intra-examinador (A1-A2)
8.5	0,953	MUY ALTA	0,956	MUY ALTA	0,875	MUY ALTA
8.4	0,740	ALTA	0,689	ALTA	0,854	MUY ALTA
7.5	0,946	MUY ALTA	0,952	MUY ALTA	0,954	MUY ALTA
7.4	0,820	MUY ALTA	0,843	MUY ALTA	0,833	MUY ALTA

Tabla 10. Concordancia intra-examinador para la valoración de la presencia de reabsorción asimétrica o simétrica en cada molar temporal inferior, la raíz más reabsorbida en los casos de presencia de reabsorción asimétrica y la severidad de asimetría.

Respecto a la concordancia inter-examinador para las variables cualitativas se obtuvieron concordancia altas o muy altas, excepto para el primer molar temporal inferior derecho (8.4), siendo baja en la presencia de reabsorción asimétrica y moderada en la raíz más reabsorbida y la severidad de asimetría (Tabla 11).

	Presencia de reabsorción asimétrica		Raíz más reabsorbida en los casos de reabsorción asimétrica		Grado de asimetría	
	Valor Kappa inter-examinador (A1-AND)	Concordancia inter-examinador (A1-AND)	Valor Kappa inter-examinador (A1-AND)	Concordancia inter-examinador (A1-AND)	Valor Kappa inter-examinador (A1-AND)	Concordancia inter-examinador (A1-AND)
8.5	0,717	ALTA	0,663	ALTA	0,667	ALTA
8.4	0,397	BAJA	0,417	MODERADA	0,482	MODERADA
7.5	0,782	ALTA	0,709	ALTA	0,816	MUY ALTA
7.4	0,817	MUY ALTA	0,843	MUY ALTA	0,832	MUY ALTA

Tabla 11. Concordancia inter-examinador para la valoración de la presencia de reabsorción asimétrica o simétrica en cada molar temporal inferior, la raíz más reabsorbida en los casos de presencia de reabsorción asimétrica y la severidad de asimetría.

5.3 TAMAÑOS PROMEDIO

Se obtuvo que la altura coronaria promedio era 5,82 mm para el segundo molar derecho (8.5), 5,33 mm para el primer molar derecho (8.4), 5,79 mm para el segundo molar izquierdo (7.5) y 5,28 mm para el primer molar izquierdo (7.4).

Respecto a longitud radicular en el segundo molar derecho (8.5) la longitud media obtenida fue de 6,62 mm en la raíz distal y 8,14 mm en la raíz mesial, en el primer molar derecho (8.4) 4,77 mm en la raíz distal y 6,48 mm en la mesial, en el segundo molar izquierdo (7.5) 7,11 mm la raíz distal y 8,54 mm la raíz mesial y en el primer molar izquierdo (7.4) 5,26 mm la raíz distal y 6,92 mm la raíz mesial.

En la Tabla 10 se recogen los datos obtenidos.

Molar	Medida (mm)	Media	Desviación típica	Valores mínimos	Valores máximos
8.5	Altura corona	5,85	0,0538	4,7	7,0
	Longitud raíz distal	6,62	0,3631	0,0	13,6
	Longitud raíz mesial	8,15	0,3121	0,0	14,8
8.4	Altura corona	5,33	0,440	5	7,0
	Longitud raíz distal	4,77	2,536	0,0	9,0
	Longitud raíz mesial	6,49	0,4529	0,0	13,0
7.5	Altura corona	5,79	0,5373	4,6	7,0
	Longitud raíz distal	7,11	3,1762	0,0	12,0
	Longitud raíz mesial	8,54	2,5106	0,0	13,3
7.4	Altura corona	5,28	0,532	4,0	7,0
	Longitud raíz distal	5,26	2,8999	0,0	12,5
	Longitud raíz mesial	6,93	3,5009	0,0	11,7

Tabla 10. Tamaños promedios obtenidos en la muestra para las medidas utilizadas en este estudio, para cada uno de los molares.

5.4 FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN DE REABSORCIONES ASIMÉTRICAS EN MOLARES TEMPORALES INFERIORES

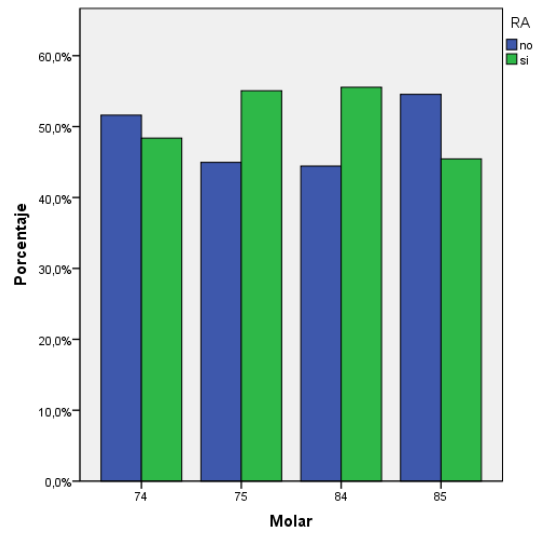
Se estimó la presencia de reabsorción asimétrica en 154 molares temporales inferiores (50,7% de la muestra estudiada). La distribución total y según el molar analizado se recoge en la Tabla 13 (Gráfico 1).

En los resultados obtenidos se observa el mayor porcentaje de reabsorciones asimétricas en 8.4 (55,6%) y el menor en 8.5 (45,5%), siendo similares a éstos los porcentajes encontrados en 7.4 (48,4%) y 7.5 (55,1%). No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas al 95% en la presencia de lisis asimétricas en los distintos molares temporales inferiores ($p=0,492$).

	Reabsorción asimétrica N (%)	Reabsorción simétrica N (%)	Total N (%)
8.5	45 (45,5%)	54 (54,5%)	99 (100%)
8.4	30 (55,6%)	24 (44,4%)	54 (100%)
7.5	49 (55,1%)	40 (44,9%)	89 (100%)
7.4	30 (48,4%)	32 (51,6%)	62 (100%)
Total	154 (50,7%)	150 (49,3%)	304 (100%)

N: número de molares; %: porcentaje

Tabla 13. Frecuencia de reabsorciones asimétricas encontradas en cada molar temporal inferior y en la muestra total ($p=0,492$).



RA: reabsorción asimétrica; 74: primer molar izquierdo; 75: segundo molar izquierdo; 84: primer molar derecho; 85: segundo molar derecho.

Gráfico 1. Distribución de las reabsorcciones radicales en cada molar temporal inferior.

5.5 PATRÓN DE REABSORCIÓN EN LOS MOLARES TEMPORALES INFERIORES CON REABSORCIÓN ASIMÉTRICA

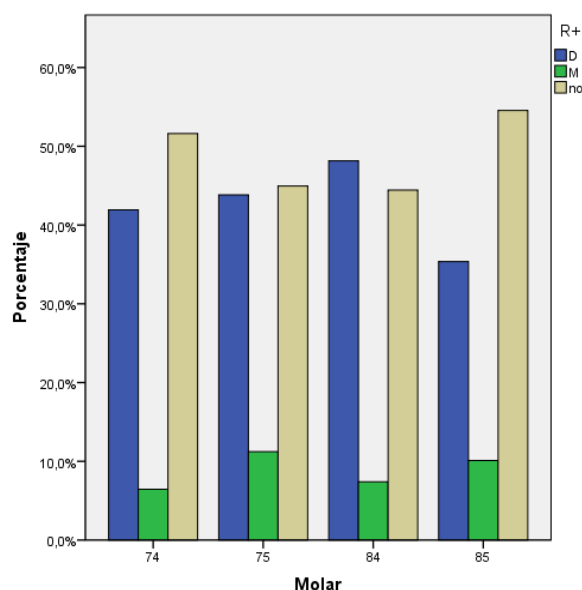
En los molares en los que se observó una asimetría en la reabsorción de sus raíces se registró la raíz que presentaba un estadio de reabsorción más avanzado, obteniendo mayor número de casos con un mayor grado de reabsorción en la raíz distal (41,4%) y menor número de casos con mayor reabsorción en la raíz mesial (9,2%).

Analizando los resultados individualmente para cada molar también se observó, en todos los molares, un mayor número de casos con un estadio de reabsorción más avanzado en la raíz distal. No encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre molares ($p=0,677$) (Tabla 14 y Gráfico 2).

	Raíz con mayor grado de reabsorción		Reabsorción simétrica N (%)	Total N (%)
	Raíz distal N (%)	Raíz mesial N (%)		
8.5	35 (35,4%)	10 (10,1%)	54 (54,5%)	99 (100%)
8.4	26 (48,1%)	4 (7,4%)	24 (44,4%)	54 (100%)
7.5	39 (43,8%)	10 (11,2%)	40 (44,9%)	89 (100%)
7.4	26 (41,9%)	4 (6,5%)	32 (51,6%)	62 (100%)
Total	126 (41,4%)	28 (9,2%)	150 (49,3%)	304 (100%)

N: número de molares; %: porcentaje

Tabla 14. Distribución de molares con reabsorción asimétrica en los que se observó una mayor reabsorción en la raíz distal y en los que se observó una mayor reabsorción en la raíz mesial ($p=0,677$).



R+: raíz más reabsorbida; 74: primer molar izquierdo; 75: segundo molar izquierdo; 84: primer molar derecho; 85: segundo molar derecho.

Grafico 2. Distribución porcentual de las reabsorciones asimétricas con mayor grado de reabsorción en la raíz distal (D), de las reabsorciones asimétricas con mayor grado de reabsorción en la raíz mesial (M) y de las reabsorciones simétricas (no).

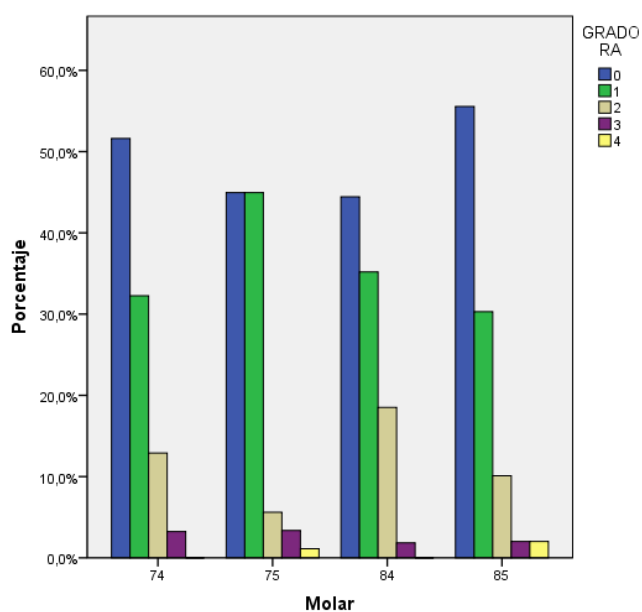
5.6 SEVERIDAD DE REABSORCIÓN ASIMÉTRICA EN MOLARES TEMPORALES INFERIORES

En el análisis de la severidad de la asimetría, de los molares temporales inferiores con reabsorción asimétrica, se obtuvo un alto porcentaje de molares con un grado de asimetría 1 (35,9%) seguido de un 10,9% con asimetría de grado 2 y porcentajes menores para asimetrías de grado 3 (2,6%) y de grado 4 (1%). Con una asimetría de grado 5 se obtuvo un porcentaje de 0% en todos los molares. La distribución porcentual obtenida, en cada uno de los molares estudiados y en cada uno de los grados, se recoge en la Tabla 15 y el Gráfico 3. No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre los distintos molares ($p=0,384$).

	Grado de asimetría						Total N (%)
	0 N (%)	1 N (%)	2 N (%)	3 N (%)	4 N (%)	5 N (%)	
8.5	55 (55,6%)	30 (30,3%)	10 (10,1%)	2 (2%)	2 (2%)	0 (0%)	99 (100%)
8.4	24 (44,4%)	19 (35,2%)	10 (18,5%)	1 (1,9%)	0 (0%)	0 (0%)	54 (100%)
7.5	40 (44,9%)	40 (44,9%)	5 (5,6%)	3 (3,4%)	1 (1,1%)	0 (0%)	89 (100%)
7.4	32 (51,6%)	20 (32,3%)	8 (12,9%)	2 (3,2%)	0 (0%)	0 (0%)	62 (100%)
Total	151 (49,7%)	109 (35,9%)	33 (10,9%)	8 (2,6%)	3 (1%)	0 (0%)	304 (100%)

N: número de molares; %: porcentaje; p: nivel de significación.

Tabla 15. Distribución de la severidad (0-5) de asimetría en cada molar temporal inferior y total de la muestra de molares temporales inferiores ($p=0,384$).



RA: reabsorción asimétrica; 74: primer molar izquierdo; 75: segundo molar izquierdo; 84: primer molar derecho; 85: segundo molar derecho.

Gráfico 3. Distribución porcentual de las reabsorciones asimétricas en los distintos grados (0-5) en cada molar temporal inferior.

5.7 DISTRIBUCIÓN Y COMPARACIÓN POR SEXO

5.7.1 Distribución y comparación de reabsorciones asimétricas por sexo

La distribución de reabsorciones asimétricas en cada sexo se observa en las Tablas 16 y 17 y en los Gráficos 4 y 5. En niños se obtuvo un total 47,8% de reabsorciones asimétricas en molares temporales inferiores siendo el primer molar derecho (8.4) el que presentó un mayor porcentaje (65,4%) y el primer molar izquierdo (7.4) el que presentó el menor porcentaje (44,4%).

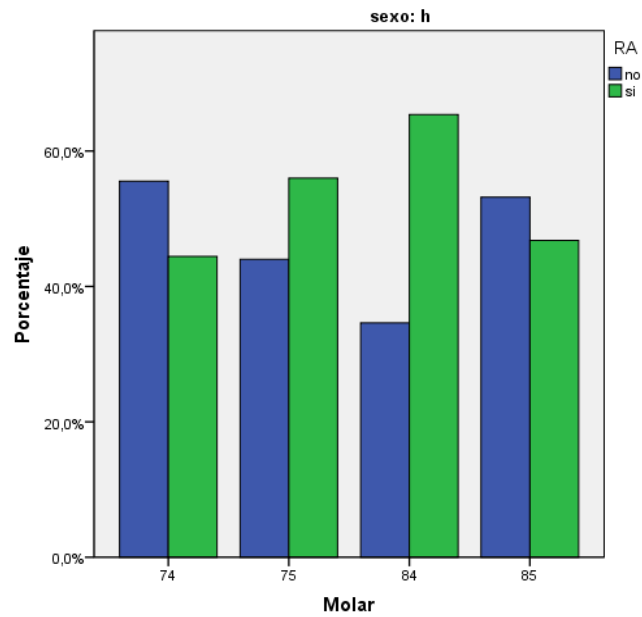
En niñas un 49% de molares presentaron reabsorción asimétrica, el primer (7.4) y segundo (7.5) molar izquierdo fueron los que presentaron un mayor porcentaje siendo en los dos molares 53,8%, seguido por el primer molar derecho (8.4) con un 46,4% de reabsorciones asimétricas y el segundo molar derecho (8.5) con un 44,2%.

No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en la presencia de reabsorción asimétrica entre los molares temporales en niños ($p=0,319$), ni en niñas ($p=0,763$).

Niños	Reabsorción asimétrica N (%)	Reabsorción simétrica N (%)	Total N (%)
8.5	22 (46,8%)	25 (53,2%)	47 (100%)
8.4	17 (65,4%)	9 (34,6%)	26 (100%)
7.5	28 (56%)	22 (44%)	50 (100%)
7.4	16 (44,4%)	20 (55,6%)	62 (100%)
Total	76 (47,8%)	83 (52,2%)	159 (100%)

N: número de molares; %: porcentaje

Tabla 16. Frecuencia de reabsorciones asimétricas encontradas en cada molar temporal inferior y total en el sexo masculino ($p=0,319$).



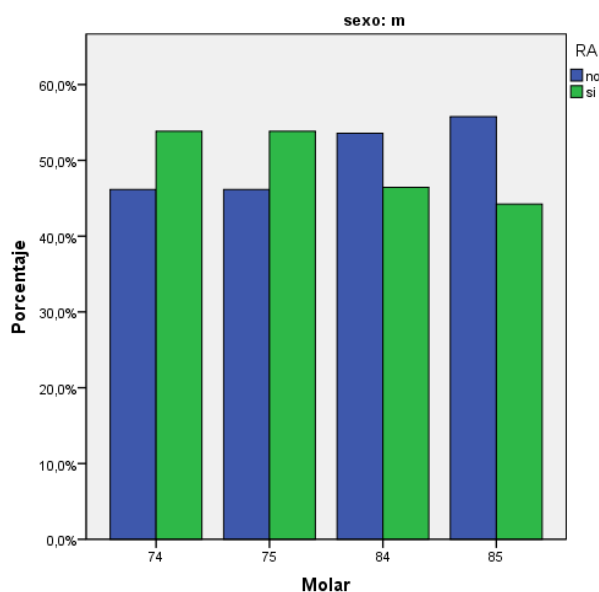
RA: reabsorción asimétrica; h: niños. 74: primer molar izquierdo; 75: segundo molar izquierdo; 84: primer molar derecho; 85: segundo molar derecho.

Gráfico 4. Distribución porcentual de las reabsorcciones radicales en cada molar temporal inferior en niños.

Niñas	Reabsorción asimétrica	Reabsorción simétrica	Total
	N (%)	N (%)	N (%)
8.5	23 (44,2%)	29 (55,8%)	52 (100%)
8.4	13 (46,4%)	15 (53,6%)	28 (100%)
7.5	21 (53,8%)	18 (46,2%)	39 (100%)
7.4	14 (53,8%)	12 (46,2%)	26 (100%)
Total	71 (49%)	74 (51%)	145 (100%)

N: número de molares; %: porcentaje

Tabla 17. Frecuencia de reabsorciones asimétricas encontradas en cada molar temporal inferior y total en el sexo femenino ($p=0,763$).



RA: reabsorción asimétrica; 74: primer molar izquierdo; 75: segundo molar izquierdo; 84: primer molar derecho; 85: segundo molar derecho.

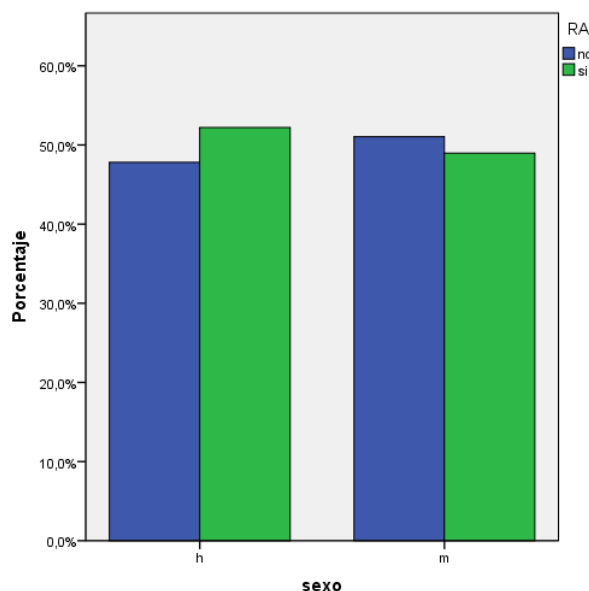
Gráfico 5. Distribución porcentual de los tipos de reabsorciones radicales en cada molar temporal inferior en niñas.

Analizando las posibles diferencias de reabsorciones asimétricas en molares temporales inferiores pertenecientes a niños o a niñas, se obtuvo un mayor porcentaje de reabsorciones asimétricas inferiores en los molares de niños (52,2%) que en los de niñas (49%) pero estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p \geq 0,05$) en ninguno de los molares, ni en el total (Tabla 18 y Gráficos 6-10).

	Niños		Niñas		p
	Reabsorción asimétrica N (%)	Reabsorción simétrica N (%)	Reabsorción asimétrica N (%)	Reabsorción simétrica N (%)	
8.5	22 (46,8%)	25 (53,2%)	23 (44,2%)	29 (55,8%)	0,478
8.4	17 (65,4%)	9 (34,6%)	13 (46,4%)	15 (53,6%)	0,130
7.5	28 (56%)	22 (44%)	21 (53,8%)	18 (46,2%)	0,504
7.4	16 (44,4%)	20 (55,6%)	14 (53,8%)	12 (46,2%)	0,318
Total	83 (52,2%)	76 (47,8%)	71 (49%)	74 (51%)	0,327

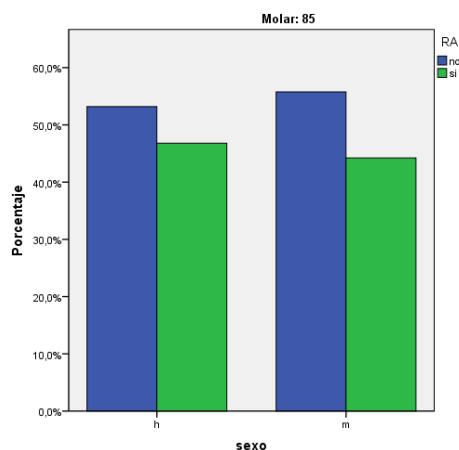
N: número de molares; %: porcentaje; p: nivel de significación

Tabla 18. Distribución de reabsorciones en los molares temporales inferiores en niños y en niñas.



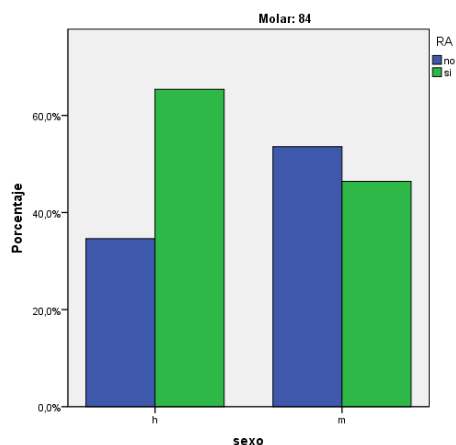
RA: reabsorción asimétrica; h: niños; m: niñas

Gráfico 6. Distribución porcentual de las reabsorciones radicales en molares temporales inferiores en niños y en niñas.



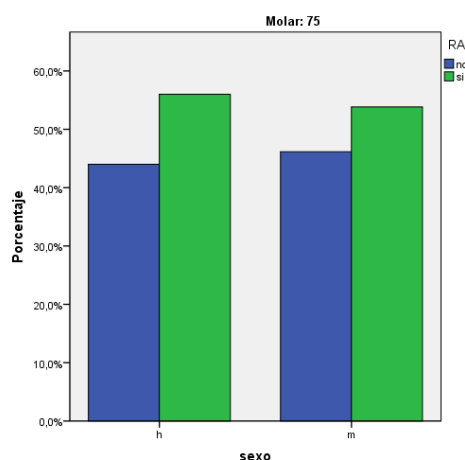
RA: reabsorción asimétrica; h: niños; m: niñas; 85: segundo molar derecho.

Gráfico 7. Distribución porcentual de las reabsorciones radiculares en el segundo molar temporal inferior derecho (8.5) en niños y en niñas.



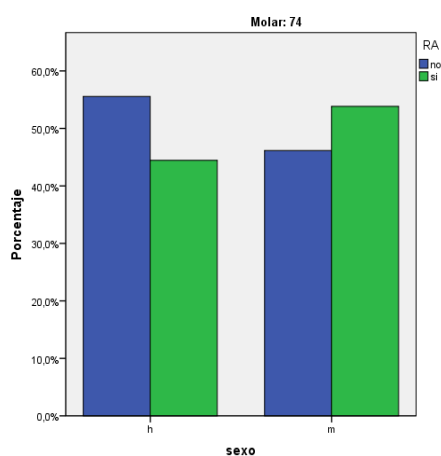
RA: reabsorción asimétrica; h: niños; m: niñas; 84: primer molar derecho.

Gráfico 8. Distribución porcentual de las reabsorciones radiculares en el primer molar temporal inferior derecho (8.4) en niños y en niña



RA: reabsorción asimétrica; h: niños; m: niñas; segundo molar izquierdo.

Gráfico 9. Distribución porcentual de las reabsorciones radiculares en el segundo molar temporal inferior izquierdo (7.5) en niños y en niñas.



RA: reabsorción asimétrica; h: niños; m: niñas; primer molar izquierdo.

Gráfico 10. Distribución porcentual de las reabsorciones radiculares en el primer molar temporal inferior izquierdo (7.4) en niños y en niñas.

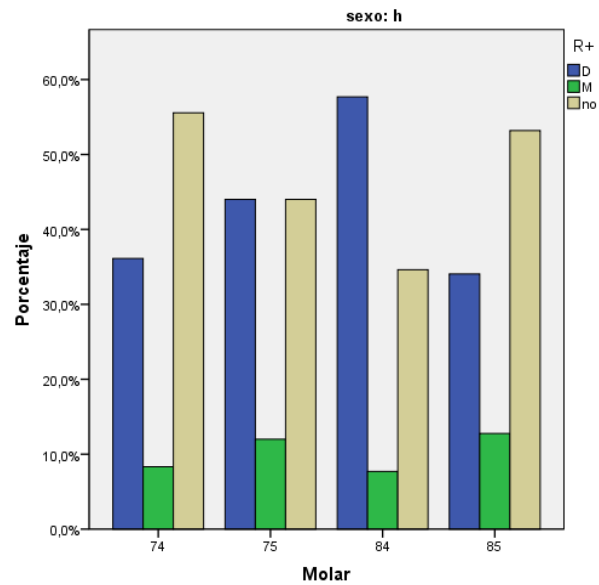
5.7.2 Distribución y comparación del patrón de reabsorción asimétrica por sexo

La distribución de reabsorciones asimétricas en función de la raíz afectada en cada sexo se observa en las tablas 19 y 20 y en los Gráficos 11 y 12. No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre los molares temporales en niños ($p=0,530$) ni en niñas ($p=0,894$). Siendo para ambos más frecuente una mayor reabsorción en la raíz distal, con un 41,5% de reabsorciones asimétricas con mayor reabsorción en la raíz distal y un 10,7% de reabsorciones asimétricas con una mayor reabsorción en la raíz mesial en niños y en niñas un 41,4% de reabsorciones asimétricas con mayor reabsorción en la raíz distal y un 7,6% con mayor reabsorción en la raíz mesial.

Niños	Raíz con mayor grado de reabsorción		Reabsorción simétrica N (%)	Total N (%)
	Raíz distal N (%)	Raíz mesial N (%)		
8.5	16 (34%)	6 (12,8%)	25 (53,2%)	47 (100%)
8.4	15 (57,7%)	2 (7,7%)	9 (34,6%)	26 (100%)
7.5	22 (44%)	6 (12%)	22 (44%)	50 (100%)
7.4	13 (36,1%)	3 (8,3%)	20 (55,6%)	62 (100%)
Total	66 (41,5%)	17 (10,7%)	76 (47,8%)	159 (100%)

N: número de molares; %: porcentaje

Tabla 19. Distribución de molares con reabsorción asimétrica en los que se observó una mayor reabsorción en la raíz distal y en los que se observó una mayor reabsorción en la raíz mesial en niños ($p=0,530$).



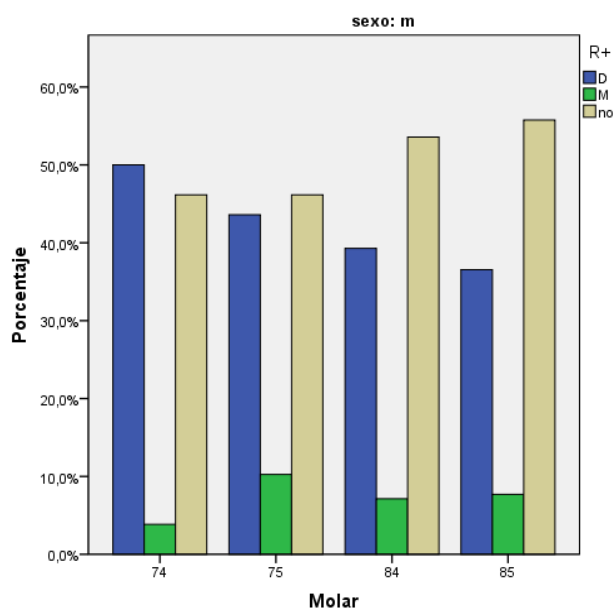
R+: raíz más reabsorbida; h: niños; 74: primer molar izquierdo; 75: segundo molar izquierdo; 84: primer molar derecho; 85: segundo molar derecho.

Gráfico 11. Distribución porcentual de las reabsorciones asimétricas con mayor grado de reabsorción en la raíz distal (D), de las reabsorciones asimétricas con mayor grado de reabsorción en la raíz mesial (M) y de las reabsorciones simétricas (no) en niños.

Niñas	Raíz con mayor grado de reabsorción		Reabsorción simétrica N (%)	Total N (%)
	Raíz distal N (%)	Raíz mesial N (%)		
8.5	19 (36,5%)	4 (7,7%)	29 (55,8%)	52 (100%)
8.4	11 (39,3%)	2 (7,1%)	15 (53,6%)	28 (100%)
7.5	17 (43,6%)	4 (10,3%)	18 (46,2%)	39 (100%)
7.4	13 (50%)	1 (3,8%)	12 (46,2%)	62 (100%)
Total	60 (41,4%)	11 (7,6%)	74 (51%)	145 (100%)

N: número de molares; %: porcentaje; p: nivel de significación

Tabla 20. Distribución de molares con reabsorción asimétrica en los que se observó una mayor reabsorción en la raíz distal y en los que se observó una mayor reabsorción en la raíz mesial en niñas (p= 0,894).



R+: raíz más reabsorbida; m: niñas; 74: primer molar izquierdo; 75: segundo molar izquierdo; 84: primer molar derecho; 85: segundo molar derecho.

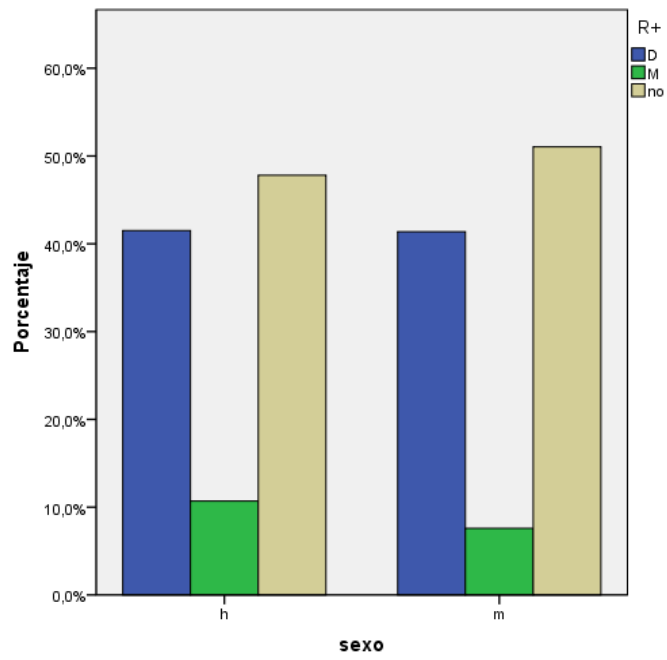
Gráfico 12. Distribución porcentual de las reabsorciones asimétricas con mayor grado de reabsorción en la raíz distal (D), de las reabsorciones asimétricas con mayor grado de reabsorción en la raíz mesial (M) y de las reabsorciones simétricas (no) en niñas.

Comparando entre ambos sexos la raíz más reabsorbida en molares temporales inferiores, con reabsorción asimétrica, no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas ($p \geq 0,05$) entre sexos en ninguno de los molares ni en el total, siendo el porcentaje de reabsorciones asimétricas con mayor reabsorción en la raíz distal prácticamente el mismo en niños y en niñas (41,5% y 41,4% respectivamente) y el porcentaje de reabsorciones asimétricas con mayor reabsorción en la raíz mesial mayor en niños (10,7%) que en niñas (7,6%) (Tabla 21 y Gráficos 13-17).

	Mayor grado de reabsorción en raíz distal		Mayor grado de reabsorción en raíz mesial		Reabsorción simétrica		p
	Niños N (%)	Niñas N (%)	Niños N (%)	Niñas N (%)	Niños N (%)	Niñas N (%)	
8.5	16 (34%)	19 (36,5%)	6 (12,8%)	4 (7,7%)	25 (53,2%)	29 (55,8%)	0,704
8.4	15 (57,7%)	11 (39,3%)	2 (7,7%)	2 (7,1%)	9 (34,6%)	15 (53,6%)	0,360
7.5	22 (44%)	17 (43,6%)	6 (12%)	4 (10,3%)	22 (44%)	18 (46,2%)	0,959
7.4	13 (36,1%)	13 (50%)	3 (8,3%)	1 (3,8%)	20 (55,6%)	12 (46,2%)	0,491
Total	66 (41,5%)	60 (41,4%)	17 (10,7%)	11 (7,6%)	76 (47,8%)	74 (51%)	0,620

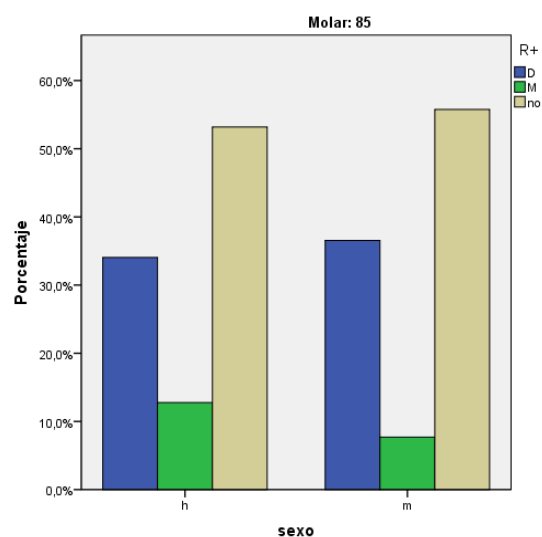
N: número de molares; %: porcentaje; p: nivel de significación

Tabla 21. Distribución del patrón de reabsorción en molares temporales inferiores de niños y de niñas.



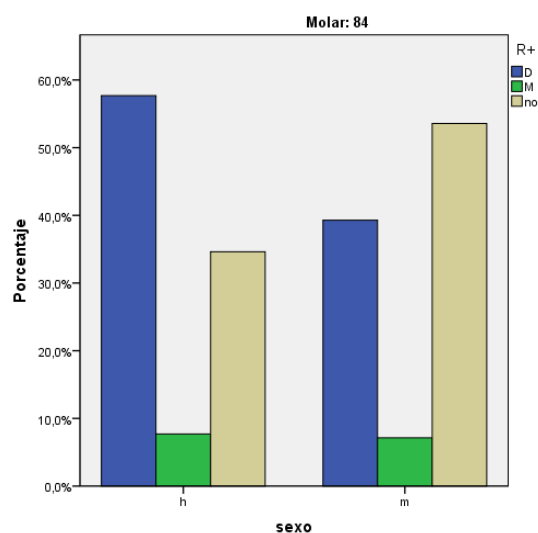
R+: raíz más reabsorbida; h: niños; m: niñas; 74: primer molar izquierdo; 75: segundo molar izquierdo; 84: primer molar derecho; 85: segundo molar derecho.

Gráfico 13. Distribución del patrón de reabsorción en los molares temporales inferiores en niños y en niñas.



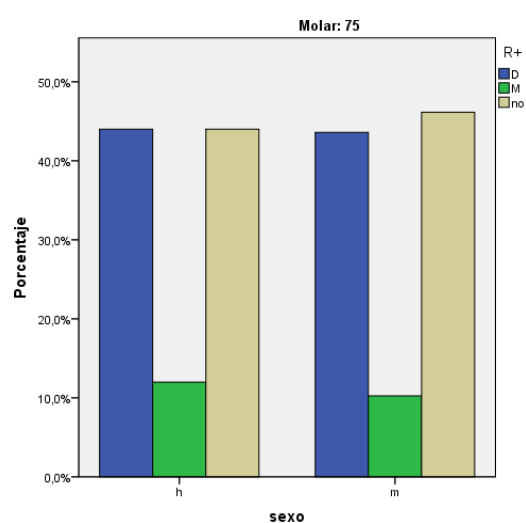
R+: raíz más reabsorbida; h: niños; m: niñas; 85: segundo molar derecho.

Gráfico 14. Distribución del patrón de reabsorción en el segundo molar temporal inferior derecho (8.5) en niños y en niñas.



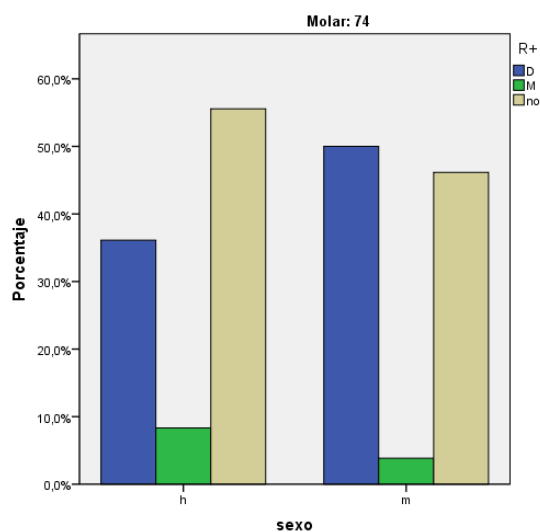
R+: raíz más reabsorbida; h: niños; m: niñas; 84: primer molar derecho.

Gráfico 15. Distribución del patrón de reabsorción en el primer molar temporal inferior derecho (8.4) en niños y en niñas.



R+: raíz más reabsorbida; h: niños; m: niñas; 75: segundo molar izquierdo.

Gráfico 16. Distribución del patrón de reabsorción en el segundo molar temporal inferior izquierdo (7.5) en niños y en niñas.



R+: raíz más reabsorbida; h: niños; m: niñas; 74: primer molar izquierdo

Gráfico 17. Distribución del patrón de reabsorción en el primer molar temporal inferior izquierdo (7.4) en niños y en niñas.

5.7.3 Distribución y comparación de la severidad de las reabsorciones asimétricas por sexo

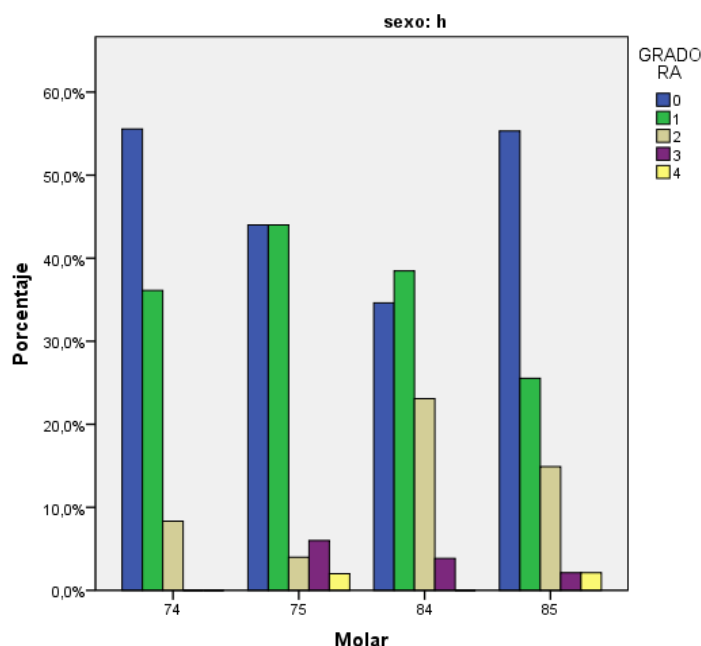
La distribución en función de la severidad de las reabsorciones asimétricas en cada sexo se observa en las Tablas 22 y 23 y en los Gráficos 18 y 19. Los resultados en cada sexo fueron muy similares a los de la muestra total y no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en la severidad de reabsorción asimétrica entre los molares temporales en niños ($p=0,258$) ni en niñas ($p=0,347$).

En los molares pertenecientes a niños, el molar con grado de asimetría 1 con mayor porcentaje (44%) fue el segundo molar izquierdo (7.5) y el menor porcentaje de asimetría 1 lo obtuvo el segundo molar derecho (25,5%). Con un grado de asimetría 2 el mayor porcentaje lo obtuvo el primer molar derecho (23,1%) y el menor el segundo molar izquierdo (4%). Con un grado 3 de asimetría en la reabsorción el segundo molar izquierdo presentó el mayor porcentaje (6%) y el menor el primer molar izquierdo con un 0%. Los únicos molares que presentaron grado 4 de asimetría en niños fueron los segundos molares con porcentajes muy similares (Tabla 22 y Gráfico 18).

Niños	Grado de asimetría						Total N (%)
	0 N (%)	1 N (%)	2 N (%)	3 N (%)	4 N (%)	5 N (%)	
8.5	26 (55,3%)	12 (25,5%)	7 (14,9%)	1 (2,1%)	1 (2,1%)	0 (0%)	47 (100%)
8.4	9 (34,6%)	10 (38,5%)	6 (23,1%)	1 (3,8%)	0 (0%)	0 (0%)	26 (100%)
7.5	22 (44%)	22 (44%)	2 (4%)	3 (6%)	1 (2%)	0 (0%)	50 (100%)
7.4	20 (55,6%)	13 (36,1%)	3 (8,3%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	36 (100%)
Total	77 (48,4%)	57 (35,8%)	18 (11,3%)	5 (3,1%)	2 (1,3%)	0 (0%)	159 (100%)

N: número de molares; %: porcentaje; p: nivel de significación.

Tabla 22. Distribución y porcentajes de la severidad (0-4) de asimetría en cada molar temporal inferior y total de la muestra de molares temporales inferiores en niños ($p=0,258$).



RA: reabsorción asimétrica; h: niños; 74: primer molar izquierdo; 75: segundo molar izquierdo; 84: primer molar derecho; 85: segundo molar derecho.

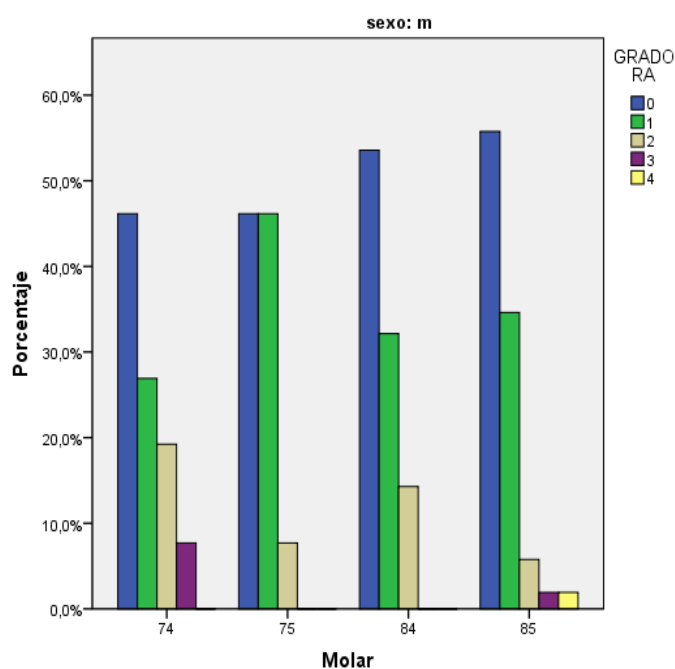
Gráfico 18. Distribución porcentual de las reabsorciones asimétricas en los distintos grados (0-5) en cada molar temporal inferior en niños.

En los molares pertenecientes a niñas, el molar con grado de asimetría 1 con mayor porcentaje (46,2%) fue también el segundo molar izquierdo (7.5) y el menor porcentaje de asimetría 1 lo obtuvo el primer molar izquierdo (7.4) (26,9%), sin embargo fue este mismo molar el que presentó un mayor porcentaje (19,2%) con un grado de asimetría 2 y el menor el segundo molar derecho (8.5) (5,8%). Con un grado 3 de asimetría en la reabsorción fue también el primer molar izquierdo (7.4) el que presentó el mayor porcentaje (7,7%) y el menor el primer molar derecho (8.4) y el segundo molar izquierdo (7.5) con un 0%. El único molar que presentó grado 4 de asimetría en niñas fue el segundo molar derecho (8.5) (1,9%) y con severidad de asimetría de grado 5 no se observó ningún molar en la muestra estudiada (Tabla 23 y Gráfico 19).

Niñas	Grado de asimetría						Total N (%)
	0 N (%)	1 N (%)	2 N (%)	3 N (%)	4 N (%)	5 N (%)	
8.5	29 (55,8%)	18 (34,6%)	3 (5,8%)	1 (1,9%)	1 (1,9%)	0 (0%)	52 (100%)
8.4	15 (53,6%)	9 (32,1%)	4 (14,3%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	28 (100%)
7.5	18 (46,2%)	18 (46,2%)	3 (7,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	39 (100%)
7.4	12 (46,2%)	7 (26,9%)	5 (19,2%)	2 (7,7%)	0 (0%)	0 (0%)	26 (100%)
Total	74 (51%)	52 (35,9%)	15 (10,3%)	3 (2,1%)	1 (0,7%)	0 (0%)	145 (100%)

N: número de molares; %: porcentaje; p: nivel de significación.

Tabla 23. Distribución y porcentajes de la severidad (0-5) de asimetría en cada molar temporal inferior y total de la muestra de molares temporales inferiores en niñas ($p=0,347$).



RA: reabsorción asimétrica; m: niñas; 74: primer molar izquierdo; 75: segundo molar izquierdo; 84: primer molar derecho; 85: segundo molar derecho.

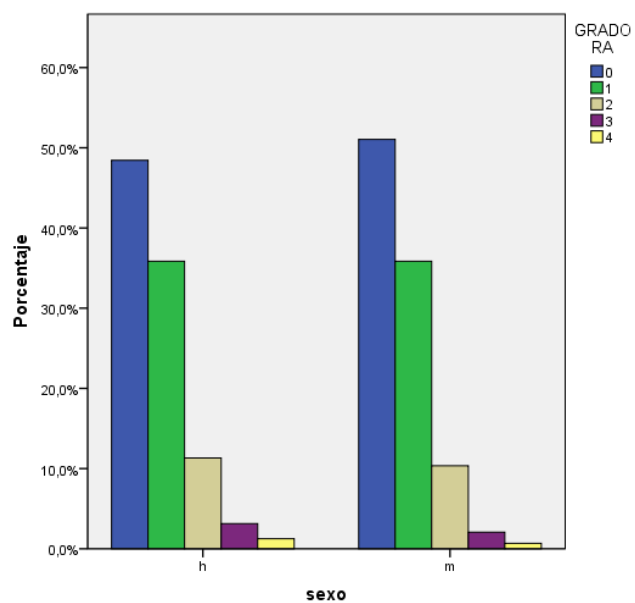
Gráfico 19. Distribución porcentual de las reabsorciones asimétricas en los distintos grados (0-5) en cada molar temporal inferior en niñas.

Respecto a la severidad de la asimetría en la reabsorción de molares temporales inferiores, pertenecientes a niños y a niñas, no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas ($p \geq 0,05$) entre sexos en ninguno de los molares ni en el total (Tabla 24 y Gráficos 20- 24).

	Grado de asimetría												P
	0		1		2		3		4		5		
	Niños N (%)	Niñas N (%)	Niños N (%)	Niñas N (%)	Niños N (%)	Niñas N (%)	Niños N (%)	Niñas N (%)	Niños N (%)	Niñas N (%)	Niños N (%)	Niñas N (%)	
8.5	26 (55,3%)	29 (55,8%)	12 (25,5%)	18 (34,6%)	7 (14,9%)	3 (5,8%)	1 (2,1%)	1 (1,9%)	1 (2,1%)	1 (1,9%)	0 (0%)	0 (0%)	0,606
8.4	9 (34,6%)	15 (53,6%)	10 (38,5%)	9 (32,1%)	6 (23,1%)	4 (14,3%)	1 (3,8%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0,410
7.5	22 (44%)	18 (46,2%)	22 (44%)	18 (46,2%)	2 (4%)	3 (7,7%)	3 (6%)	0 (0%)	1 (2%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0,449
7.4	20 (55,6%)	12 (46,2%)	13 (36,1%)	7 (26,9%)	3 (8,3%)	5 (19,2%)	0 (0%)	2 (7,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0,186
Total	77 (48,4%)	74 (51%)	57 (35,8%)	52 (35,9%)	18 (11,3%)	15 (10,3%)	5 (3,1%)	3 (2,1%)	2 (1,3%)	1 (0,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0,945

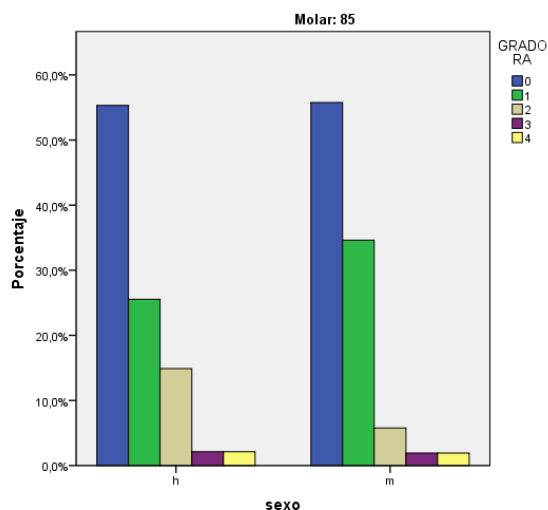
N: número de molares; %: porcentaje; p: nivel de significación.

Tabla 24. Distribución de la severidad de reabsorciones asimétricas en molares temporales inferiores en función del sexo.



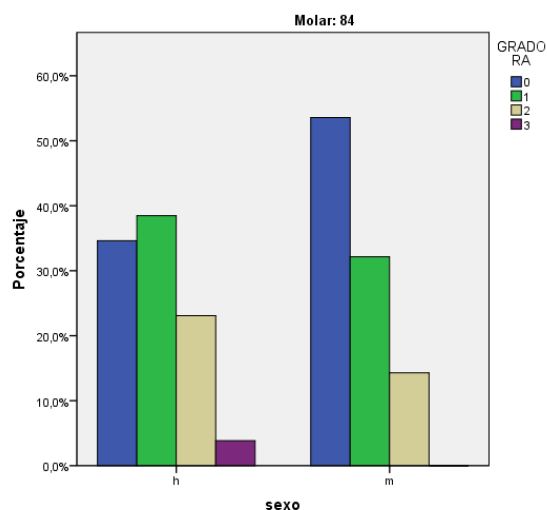
RA: reabsorción asimétrica; h: niños; m: niñas

Grafico 20. Distribución de los grados de asimetría (0-5) en molares temporales inferiores en niños y en niñas.



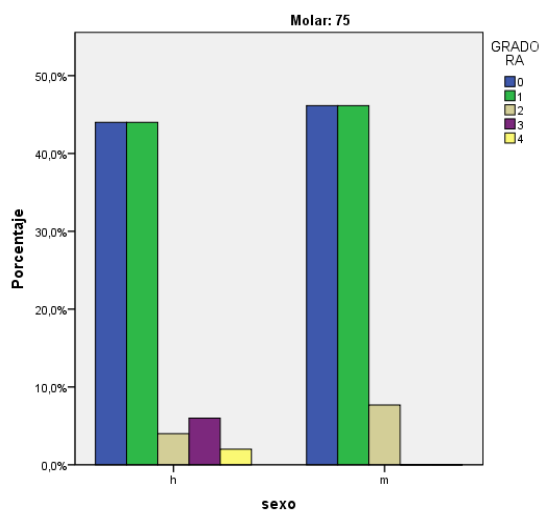
RA: reabsorción asimétrica; h: niños; m: niñas; 85: segundo molar derecho.

Gráfico 21. Distribución de la severidad de asimetría (0-5) en los segundos molares temporales inferiores derechos (8.5) de niños y de niñas.



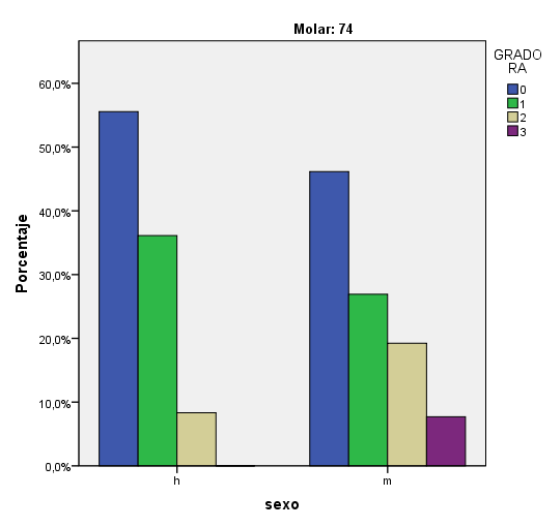
RA: reabsorción asimétrica; h: niños; m: niñas; 84: primer molar derecho.

Gráfico 22. Distribución de la severidad de asimetría (0-5) en los primeros molares temporales inferiores derechos (8.4) de niños y de niñas.



RA: reabsorción asimétrica; h: niños; m: niñas; 75: segundo molar izquierdo.

Gráfico 23. Distribución de la severidad de asimetría (0-5) en los segundos molares temporales inferiores izquierdos (7.5) de niños y de niñas.



RA: reabsorción asimétrica; h: niños; m: niñas; 74: primer molar izquierdo.

Gráfico 24. Distribución de la severidad de asimetría (0-5) en los primeros molares temporales inferiores izquierdos (7.4) de niños y de niñas.

5.8 DISTRIBUCIÓN Y COMPARACIÓN EN LOS PRIMEROS Y LOS SEGUNDOS MOLARES TEMPORALES INFERIORES

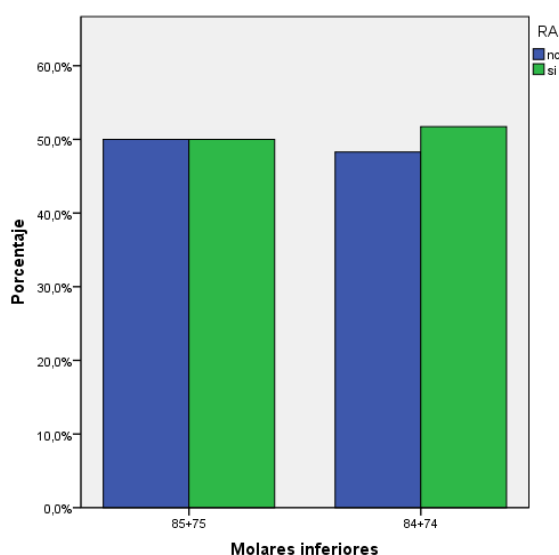
5.8.1 Distribución y comparación de reabsorciones asimétricas en los primeros y los segundos molares temporales inferiores

Comparando las lisis asimétricas encontradas en los primeros molares, de ambos lados (51,7%), con las de los segundos molares temporales, también de ambos lados, (50%) no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre uno y otro grupo de molares ($p=0,431$) (Tabla 25 y Gráfico 25).

	Reabsorción asimétrica N (%)	Reabsorción simétrica N (%)	Total N (%)
8.4+7.4	60 (51,7%)	56 (48,3%)	116 (100%)
8.5+7.5	94 (50%)	94 (50%)	188 (100%)
Total	154 (50,7%)	150 (49,3%)	304 (100%)

N: número de molares; %: porcentaje; p: nivel de significación.

Tabla 25. Distribución del número y porcentaje de reabsorciones asimétricas en los primeros molares temporales inferiores y los segundos molares temporales inferiores ($p=0,431$)



RA: reabsorción asimétrica; 85+75: segundos molares temporales; 84+74: primeros molares temporales.

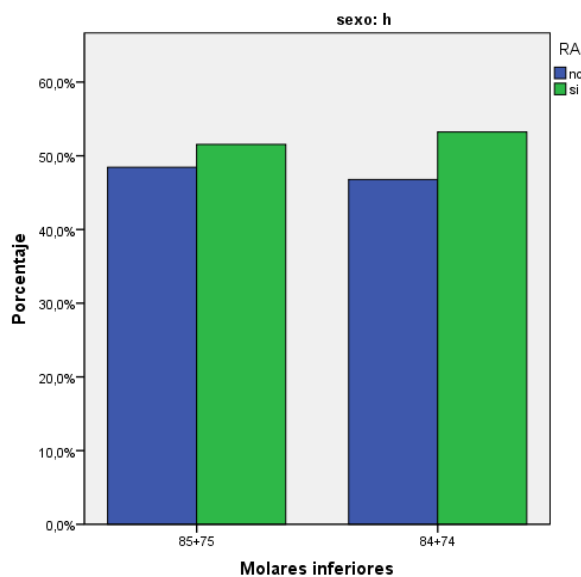
Gráfico 25. Porcentajes de reabsorción asimétrica en los primeros molares temporales inferiores (8.4+7.4) y los segundos molares temporales inferiores (8.5+7.5).

La distribución de reabsorciones asimétricas en los primeros y segundos molares temporales inferiores en cada sexo se observa en las Tablas 26 y 27 en los Gráficos 26 y 27. No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en la presencia de reabsorción asimétrica entre los primeros y segundos molares temporales en niños ($p=0,483$) ni en niñas ($p=0,492$).

Niños	Reabsorción asimétrica N (%)	Reabsorción simétrica N (%)	Total N (%)
8.4+7.4	33 (53,2%)	29 (46,8%)	62 (100%)
8.5+7.5	50 (51,5%)	47 (48,5%)	97 (100%)
Total	83 (52,2%)	76 (47,8%)	159 (100%)

N: número de molares; %: porcentaje; p: nivel de significación.

Tabla 26. Distribución de reabsorciones asimétricas en los primeros molares temporales inferiores y los segundos molares temporales inferiores en niños ($p=0,483$).



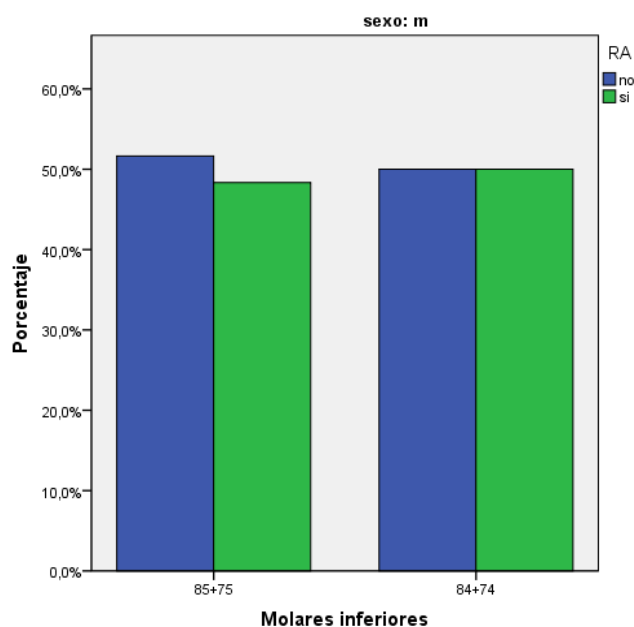
RA: reabsorción asimétrica; h: niños; 85+75: segundos molares temporales; 84+74: primeros molares temporales.

Gráfico 26. Porcentajes de reabsorción asimétrica en los primeros molares temporales inferiores (8.4+7.4) y los segundos molares temporales inferiores (8.5+7.5) en niños.

Niñas	Reabsorción asimétrica N (%)	Reabsorción simétrica N (%)	Total N (%)
8.4+7.4	27 (50%)	27 (50%)	54 (100%)
8.5+7.5	44 (48,4%)	47 (51,6%)	91 (100%)
Total	71 (49%)	74 (51%)	304 (100%)

N: número de molares; %: porcentaje; p: nivel de significación.

Tabla 27. Distribución de reabsorciones asimétricas en los primeros molares temporales inferiores y los segundos molares temporales inferiores en niñas (p= 0,492).



RA: reabsorción asimétrica; m: niñas; 85+75: segundos molares temporales; 84+74: primeros molares temporales.

Gráfico 27. Porcentajes de reabsorción asimétrica en los primeros molares temporales inferiores (8.4+7.4) y los segundos molares temporales inferiores (8.5+7.5) en niñas.

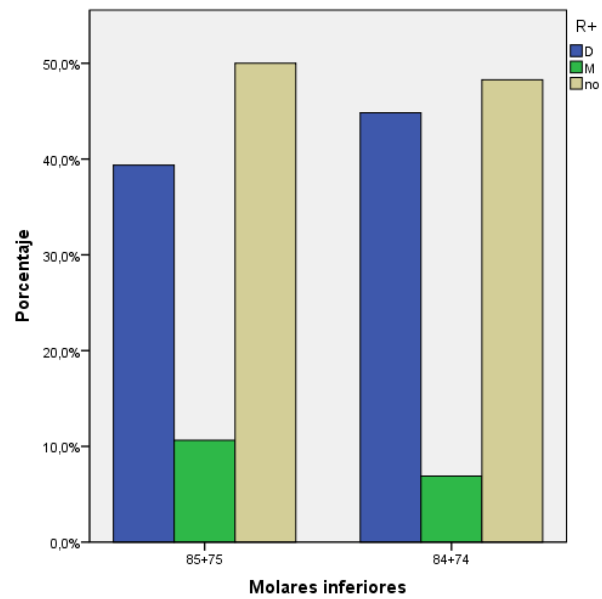
5.8.2 Distribución y comparación del patrón de reabsorción asimétrica en los primeros y segundos molares temporales inferiores

En los molares en los que se observó una asimetría en la reabsorción de sus raíces se registró la raíz que presentaba un estadio de reabsorción más avanzado, obteniendo mayor número de casos con un mayor grado de reabsorción en la raíz distal (41,4%) y menor número de casos con mayor reabsorción en la raíz mesial (9,2%), no obteniéndose diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p=0,438$) (Tabla 28 y Gráfico 28).

	Raíz con mayor grado de reabsorción		Reabsorción simétrica N (%)	Total N (%)
	Raíz distal N (%)	Raíz mesial N (%)		
8.4+7.4	52 (44,8%)	8 (6,9%)	56 (48,3%)	116 (100%)
8.5+7.5	74 (39,4%)	20 (10,6%)	94 (50%)	188(100%)
Total	126 (41,4%)	28 (9,2%)	150 (49,3%)	304 (100%)

N: Número de molares; %: porcentaje; p= nivel de significación

Tabla 28. Distribución de los primeros y segundos molares temporales inferiores con reabsorción asimétrica en los que se observó una mayor reabsorción en la raíz distal y en los que se observó una mayor reabsorción en la raíz mesial ($p= 0,438$).



R+: raíz más reabsorbida; 85+75: segundos molares temporales; 84+74: primeros molares temporales.

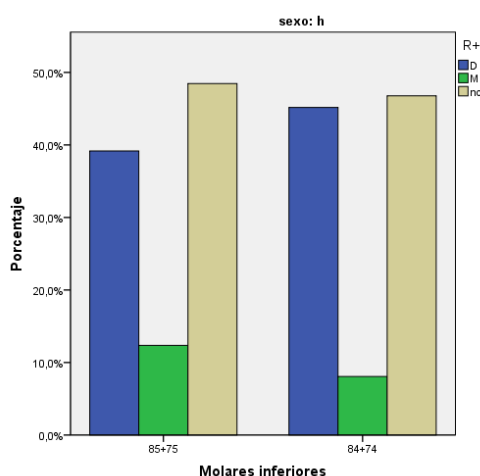
Gráfico 28. Distribución porcentual de las reabsorpciones asimétricas con mayor grado de reabsorción en la raíz distal (D), de las reabsorpciones asimétricas con mayor grado de reabsorción en la raíz mesial (M) y de las reabsorpciones simétricas (no) en los primeros (8.4+7.4) y los segundos molares temporales inferiores (8.5+7.5).

La distribución de reabsorciones asimétricas en función de la raíz con un estadio de reabsorción mayor, en cada sexo se observa en las Tablas 29 y 30 y en los Gráficos 29 y 30. No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre los primeros y segundos molares temporales en niños ($p=0,605$) ni en niñas ($p= 0,711$) Siendo para ambos más frecuente una mayor reabsorción en la raíz distal.

Niños	Raíz con mayor grado de reabsorción		Reabsorción simétrica N (%)	Total N (%)
	Raíz distal N (%)	Raíz mesial N (%)		
8.4+7.4	28 (45,2%)	5 (8,1%)	29 (46,8%)	62 (100%)
8.5+7.5	38 (39,2%)	12 (12,4%)	47 (48,5%)	97 (100%)
Total	66 (41,5%)	17 (10,7%)	76 (47,8%)	159 (100%)

N: número de molares; %: porcentaje; p: nivel de significación.

Tabla 29. Distribución de primeros y segundos molares temporales inferiores con reabsorción asimétrica en los que se observó una mayor reabsorción en la raíz distal y en los que se observó una mayor reabsorción en la raíz mesial en niños ($p= 0,605$).



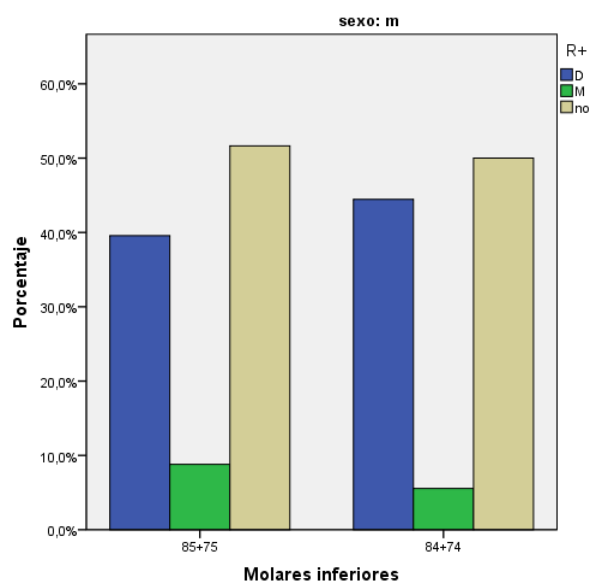
R+: raíz más reabsorbida; h: niños; 8.5+7.5: segundos molares temporales; 8.4+7.4: primeros molares temporales.

Gráfico 29. Distribución porcentual de las reabsorciones asimétricas con mayor grado de reabsorción en la raíz distal (D), de las reabsorciones asimétricas con mayor grado de reabsorción en la raíz mesial (M) y de las reabsorciones simétricas (no) en los primeros (8.4+7.4) y los segundos molares temporales inferiores (8.5+7.5) en niños.

Niñas	Raíz con mayor grado de reabsorción		Reabsorción simétrica N (%)	Total N (%)
	Raíz distal N (%)	Raíz mesial N (%)		
8.4+7.4	24 (44,4%)	3 (5,6%)	27 (50%)	54 (100%)
8.5+7.5	36 (39,6%)	8 (8,8%)	47 (51,6%)	91 (100%)
Total	60 (41,4%)	11 (7,6%)	74 (51%)	145 (100%)

N: número de molares; %: porcentaje; p: nivel de significación.

Tabla 30. Distribución de los primeros y segundos molares temporales inferiores con reabsorción asimétrica en los que se observó una mayor reabsorción en la raíz distal y en los que se observó una mayor reabsorción en la raíz mesial, en niñas (p= 0,711).



R+: raíz más reabsorbida; m: niñas; 85+75: segundos molares temporales; 84+74: primeros molares temporales.

Gráfico 30. Distribución porcentual de las reabsorpciones asimétricas con mayor grado de reabsorción en la raíz distal (D), de las reabsorpciones asimétricas con mayor grado de reabsorción en la raíz mesial (M) y de las reabsorpciones simétricas (no) en los primeros (8.4+7.4) y los segundos molares temporales inferiores (8.5+7.5) en niñas.

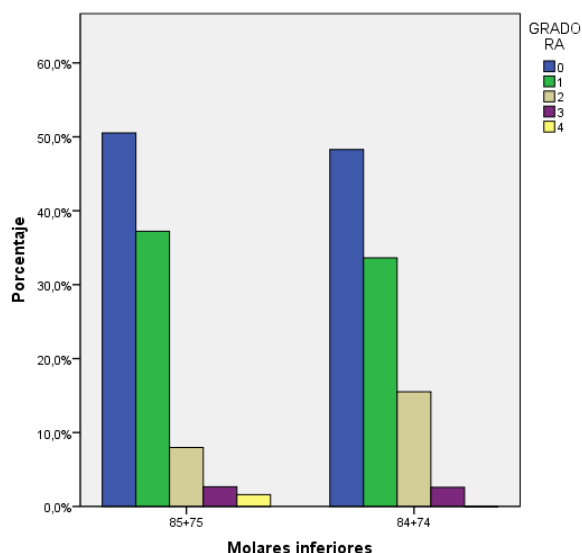
5.8.3 Distribución y comparación de la severidad de reabsorción asimétrica en los primeros y segundos molares temporales inferiores

En el análisis de la severidad de la asimetría en los casos de molares temporales inferiores con reabsorción asimétrica se obtuvo un alto porcentaje de molares con un grado de asimetría 1 tanto en los primeros (33,6%) como en los segundos molares temporales inferiores (37,2%) siendo mayor en los segundos. Para una severidad de grado 2 se obtuvo un mayor porcentaje en los primeros (15,5%) que en los segundos molares temporales inferiores (8%). Para los grados 3 y 4 se obtuvieron porcentajes mucho menores y parecidos entre los primeros y los segundos molares temporales inferiores; con una severidad de grado 5 no se observó ningún molar en la muestra estudiada (Tabla 31 y Gráfico 31). No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en la severidad de la asimetría en la reabsorción radicular de los primeros y los segundos molares temporales inferiores ($p=0,203$).

	Grado de asimetría						Total N (%)
	0 N (%)	1 N (%)	2 N (%)	3 N (%)	4 N (%)	5 N (%)	
8.4+7.4	56 (48,3%)	39 (33,6%)	18 (15,5%)	3 (2,6%)	0 (0%)	0 (0%)	116(100%)
8.5+7.5	95 (50,5%)	70 (37,2%)	15 (8%)	5 (2,7%)	3 (1,6%)	0 (0%)	188 (100%)
Total	151 (49,7%)	109 (35,9%)	33 (10,9%)	8 (2,6%)	3 (1%)	0 (0%)	304 (100%)

N: número de molares; %: porcentaje; p: nivel de significación.

Tabla 31. Distribución de la severidad (0-5) de asimetría en los primeros y los segundos molares temporales inferiores y total de la muestra ($p=0,203$).



RA: reabsorción asimétrica; 85+75: segundos molares temporales; 84+74: primeros molares temporales.

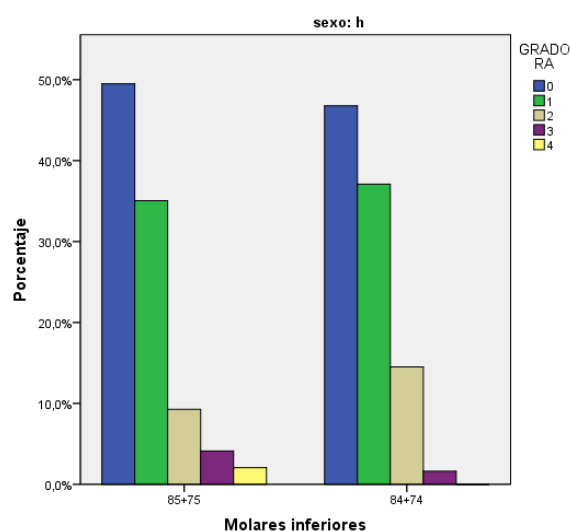
Gráfico 31. Distribución porcentual de las reabsorciones asimétricas en los distintos grados (0-5) en los primeros (8.4+7.4) y en los segundos (8.5+7.5) molares temporales inferiores.

La distribución en relación a la severidad de la asimetría en la reabsorción radicular observada en primeros y segundos molares temporales inferiores, en cada sexo se observa en las Tablas 32 y 33 en los Gráficos 32 y 33. No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en los grados de asimetría entre los primeros y segundos molares temporales en niños ($p=0,549$) ni en niñas ($p=0,201$).

Niños	Grado de severidad						Total N (%)
	0 N (%)	1 N (%)	2 N (%)	3 N (%)	4 N (%)	5 N (%)	
8.4+7.4	29 (46,8%)	23 (37,1%)	9 (14,5%)	1 (1,6%)	0 (0%)	0 (0%)	62 (100%)
8.5+7.5	48 (49,5%)	34 (35,1%)	9 (9,3%)	4 (4,1%)	2 (2,1%)	0 (0%)	97 (100%)
Total	77 (48,4%)	57 (35,8%)	18 (11,3%)	5 (3,1%)	2 (1,3%)	0 (0%)	159 (100%)

N: número de molares; %: porcentaje; p: nivel de significación.

Tabla 32. Distribución de la severidad (0-5) de asimetría en los primeros y los segundos molares temporales inferiores y total de la muestra en niños ($p=0,549$).



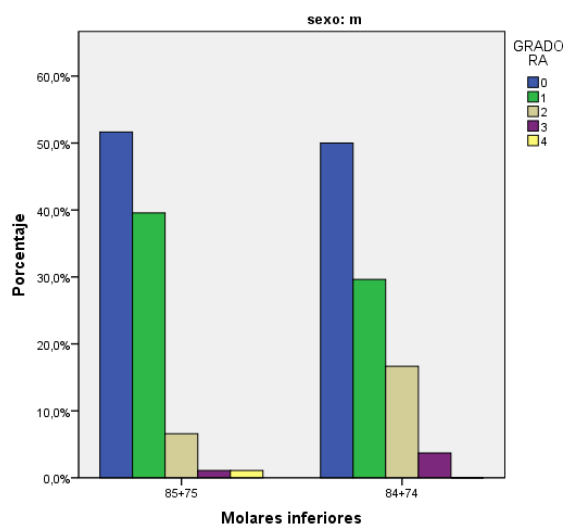
RA: reabsorción asimétrica; h: niños; 85+75: segundos molares temporales; 84+74: primeros molares temporales.

Gráfico 32. Distribución de las reabsorciones asimétricas en los distintos grados (0-5) en los primeros (8.4+7.4) y los segundos (8.5+7.5) molares temporales inferiores en niños.

Niñas	Grado de severidad						Total N (%)
	0 N (%)	1 N (%)	2 N (%)	3 N (%)	4 N (%)	5 N (%)	
8.4+7.4	27 (50%)	16 (29,6%)	9 (16,7%)	2 (3,7%)	0 (0%)	0 (0%)	54 (100%)
8.5+7.5	47 (51,6%)	36 (39,6%)	6 (6,6%)	1 (1,1%)	1 (1,1%)	0 (0%)	91 (100%)
Total	74 (51%)	52 (35,9%)	15 (10,3%)	3 (2,1%)	1 (0,7%)	0 (0%)	145 (100%)

N: número de molares; %: porcentaje; p: nivel de significación.

Tabla 33. Distribución de la severidad (0-5) de asimetría en los primeros y los segundos molares temporales inferiores y total de la muestra (p= 0,201).



RA: reabsorción asimétrica; m: niñas; 85+75: segundos molares temporales; 84+74: primeros molares temporales.

Gráfico 33. Distribución de las reabsorciones asimétricas en los distintos grados (0-5) en los primeros (8.4+7.4) y los segundos (8.5+7.5) molares temporales inferiores en niñas.

5.9 DISTRIBUCIÓN Y COMPARACIÓN POR HEMIARCADAS

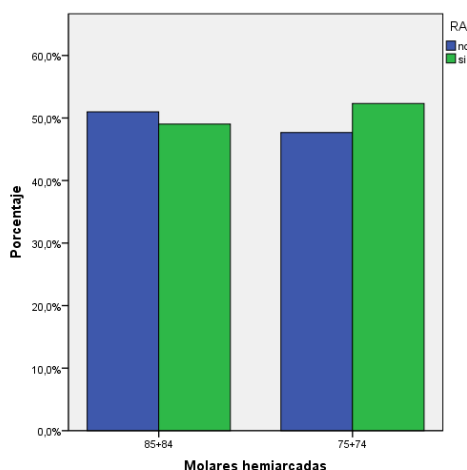
5.9.1 Distribución y comparación de reabsorciones asimétricas por hemiarquadas

Se obtuvo un mayor porcentaje de reabsorciones asimétricas en los molares temporales inferiores del lado izquierdo, estudiados conjuntamente (52,3%), que del derecho (49%), aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa al 95% en la presencia de lisis asimétricas entre hemiarquadas ($p=0,323$) (Tabla 34 y Gráfico 34).

	Reabsorción asimétrica N (%)	Reabsorción simétrica N (%)	Total N (%)
8.4+8.5	75 (49%)	78 (51%)	153 (100%)
7.4+7.5	79 (52,3%)	72 (47,7%)	151 (100%)
Total	154 (50,7%)	150 (49,3%)	304 (100%)

N: número de molares; %: porcentaje; p: nivel de significación.

Tabla 34. Distribución de reabsorciones asimétricas en los molares temporales inferiores de la hemiarquada derecha e izquierda ($p=0,323$).



RA: reabsorción asimétrica; 85+84: molares derechos; 75+74: molares izquierdos.

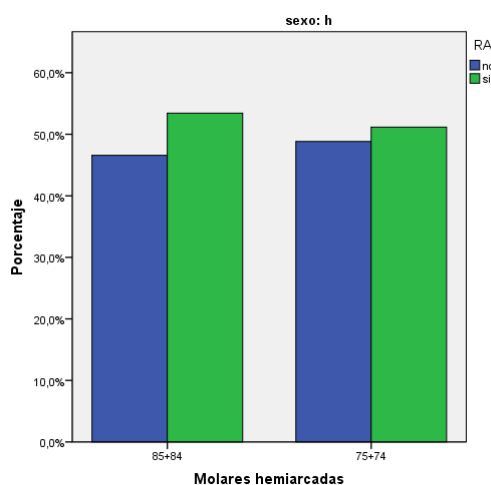
Gráfico 34. Diagrama de frecuencias de reabsorciones atípicas en los molares temporales inferiores en las hemiarquadas derecha (8.5+8.4) e izquierda (7.5+7.4).

La distribución de reabsorciones asimétricas en las distintas hemiarquadas inferiores en cada sexo se observa en las Tablas 35 y 36 en los Gráficos 35 y 36. No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en la presencia de reabsorción asimétrica en los molares temporales inferiores de ambas hemiarquadas en niños ($p=0,450$) ni en niñas ($p=0,186$).

Niños	Reabsorción asimétrica N (%)	Reabsorción simétrica N (%)	Total N (%)
8.4+8.5	39 (53,4%)	34 (46,6%)	73 (100%)
7.4+7.5	44 (51,2%)	42 (48,8%)	86 (100%)
Total	83 (52,2%)	76 (47,8%)	159 (100%)

N: número de molares; %: porcentaje; p: nivel de significación.

Tabla 35. Distribución de reabsorciones asimétricas en los molares temporales inferiores de la hemiarquada derecha e izquierda en niños ($p=0,450$).



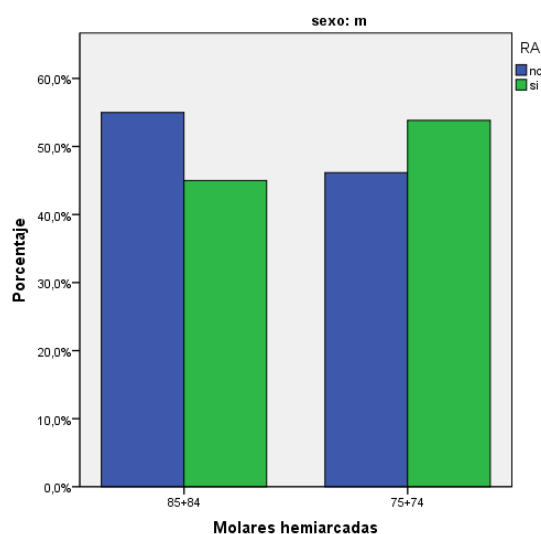
RA: reabsorción asimétrica; h: niños; 8.5+8.4: molares derechos; 7.5+7.4: molares izquierdos.

Gráfico 35. Diagrama de frecuencias de reabsorciones asimétricas en los molares temporales inferiores en la hemiarquada derecha (8.5+8.4) e izquierda (7.5+7.4) en niños.

Niñas	Reabsorción asimétrica N (%)	Reabsorción simétrica N (%)	Total N (%)
8.4+8.5	36 (45%)	44 (55%)	80 (100%)
7.4+7.5	35 (53,8%)	30 (46,2%)	65 (100%)
Total	71 (49%)	74 (51%)	145 (100%)

N: número de molares; %: porcentaje; p: nivel de significación.

Tabla 36. Distribución de reabsorciones asimétricas en los molares temporales inferiores de la hemiarcada derecha e izquierda en niñas (p= 0,186).



RA: reabsorción asimétrica; m: niñas; 85+84: molares derechos; 75+74: molares izquierdos.

Gráfico 36. Diagrama de frecuencias de reabsorciones asimétricas en los molares temporales inferiores en las hemiarcada derecha (8.5+8.4) e izquierda (7.5+7.4) en niñas.

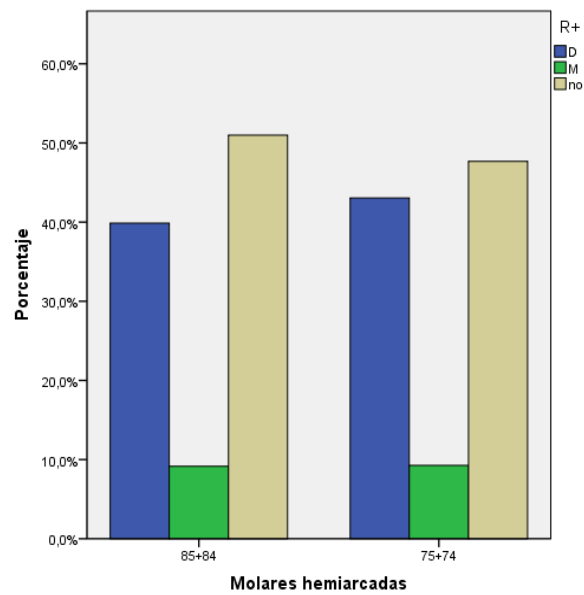
5.9.2 Distribución y comparación del patrón de reabsorción asimétrica por hemiarcadas

De los molares en los que se observó una asimetría en la reabsorción de sus raíces se obtuvo mayor número de casos con mayor grado de reabsorción en la raíz distal en la hemiarcada izquierda (43%) y menor número de casos en la hemiarcada derecha (39,9%) y porcentajes muy similares de mayor reabsorción en la raíz mesial en ambas hemiarcadas. Respecto a las diferencias encontradas en la raíz más reabsorbida en los casos de reabsorción asimétrica entre ambas hemiarcadas no fueron estadísticamente significativas ($p=0,838$) (Tabla 37 y Gráfico 37).

	Raíz con mayor grado de reabsorción		Reabsorción simétrica N (%)	Total N (%)
	Raíz distal N (%)	Raíz mesial N (%)		
8.4+8.5	61 (39,9%)	14 (9,2%)	78 (51%)	153 (100%)
7.4+7.5	65 (43%)	14 (9,3%)	72 (47,7%)	151 (100%)
Total	126 (41,4%)	28 (9,2%)	150 (49,3%)	304 (100%)

N: número de molares; %: porcentaje; p = nivel de significación.

Tabla 37. Distribución de molares temporales inferiores derechos e izquierdos con reabsorción asimétrica en los que se observó una mayor reabsorción en la raíz distal y en los que se observó una mayor reabsorción en la raíz mesial ($p=0,838$).



R+: raíz más reabsorbida; 85+84: molares derechos; 75+74: molares izquierdos.

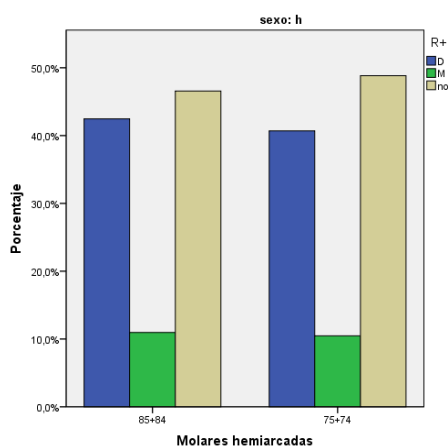
Gráfico 37. Distribución de las reabsorciones asimétricas con mayor grado de reabsorción en la raíz distal (D), de las reabsorciones asimétricas con mayor grado de reabsorción en la raíz mesial (M) y de las reabsorciones simétricas (no) en molares temporales inferiores derechos (8.5+8.4) e izquierdos (7.5+7.4).

La distribución de reabsorciones asimétricas en la hemiarcada derecha e izquierda en función de la raíz con un estadio de reabsorción mayor, en cada sexo se observa en las Tablas 38 y 39 y en los Gráficos 38 y 39. No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre los molares temporales inferiores pertenecientes a la hemiarcada derecha e izquierda en niños ($p= 0,960$) ni en niñas ($p= 0,549$). Siendo para ambos más frecuente una mayor reabsorción en la raíz distal.

Niños	Raíz con mayor grado de reabsorción		Reabsorción simétrica N (%)	Total N (%)
	Raíz distal N (%)	Raíz mesial N (%)		
8.4+8.5	31 (42,5%)	8 (11%)	34 (46,6%)	73 (100%)
7.4+7.5	35 (40,7%)	9 (10,5 %)	42 (48,8%)	86 (100%)
Total	66 (41,5%)	17 (10,7%)	76 (47,8%)	159 (100%)

N: número de molares; %: porcentaje; p= nivel de significación.

Tabla 38. Distribución de los molares temporales inferiores derechos e izquierdos con reabsorción asimétrica en los que se observó una mayor reabsorción en la raíz distal y en los que se observó una mayor reabsorción en la raíz mesial, en niños ($p= 0,960$).



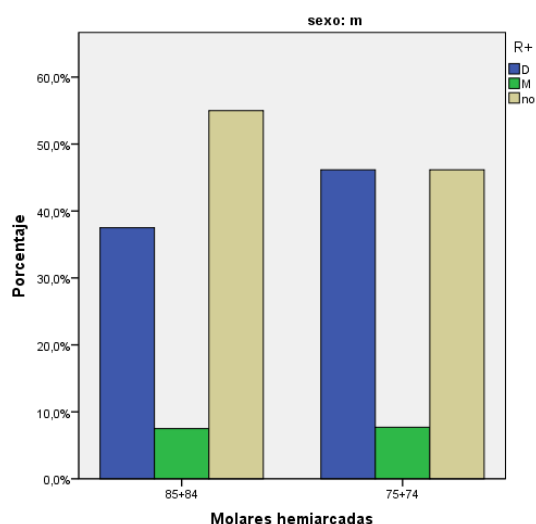
R+: raíz más reabsorbida; h: niños; 85+84: molares derechos; 75+74: molares izquierdos.

Gráfico 38. Distribución de las reabsorciones asimétricas con mayor grado de reabsorción en la raíz distal (D), de las reabsorciones asimétricas con mayor grado de reabsorción en la raíz mesial (M) y de las reabsorciones simétricas (no) en molares temporales inferiores derechos (8.5+8.4) e izquierdos (7.5+7.4) en niños.

Niñas	Raíz con mayor grado de reabsorción		Reabsorción simétrica N (%)	Total N (%)
	Raíz distal N (%)	Raíz mesial N (%)		
8.4+8.5	30 (37,5%)	6 (7,5%)	44 (55%)	80 (100%)
7.4+7.5	30 (46,2%)	5 (7,7%)	30 (46,2%)	65 (100%)
Total	60 (41,4%)	11 (7,6%)	74 (51%)	145 (100%)

N: número de molares; %: porcentaje; p= nivel de significación.

Tabla 39. Distribución de molares temporales inferiores derechos e izquierdos con reabsorción asimétrica en los que se observó una mayor reabsorción en la raíz distal y en los que se observó una mayor reabsorción en la raíz mesial, en niñas (p= 0,549).



R+: raíz más reabsorbida; m: niñas; 85+84: molares derechos; 75+74: molares izquierdos.

Gráfico 39. Distribución de las reabsorciones asimétricas con mayor grado de reabsorción en la raíz distal (D), de las reabsorciones asimétricas con mayor grado de reabsorción en la raíz mesial (M) y de las reabsorciones simétricas (no) en molares temporales inferiores derechos (8.5+8.4) e izquierdos (7.5+7.4) en niñas.

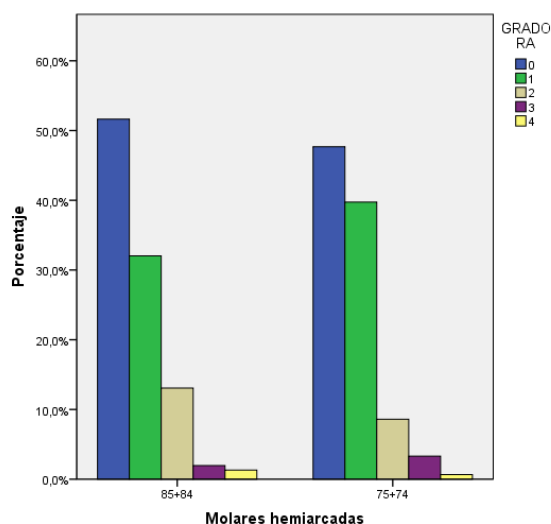
5.9.3 Distribución y comparación de la severidad de reabsorción asimétrica por hemiarquadas

En el análisis de la severidad de la asimetría en los casos de molares temporales inferiores con reabsorción asimétrica se obtuvo un alto porcentaje de molares con un grado de asimetría 1 tanto en la hemiarquada derecha (32%) como en la izquierda (39,7%) siendo mayor en la izquierda. Para una severidad de grado 2 se obtuvo un mayor porcentaje en el lado derecho (13,1%) que en el izquierdo (8,6%). Para los grados 3 y 4 se obtuvieron porcentajes mucho menores y parecidos entre hemiarquadas. No se observó ningún molar con severidad de grado 5 (Tabla 40 y Gráfico 40). No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en la severidad de la asimetría en la reabsorción radicular de los molares temporales inferiores de la hemiarquada derecha y la izquierda ($p= 0,442$).

	Grado de asimetría						Total N (%)
	0 N (%)	1 N (%)	2 N (%)	3 N (%)	4 N (%)	5 N (%)	
8.4+8.5	79 (51,6%)	49 (32%)	20 (13,1%)	3 (2%)	2 (1,3%)	0 (0%)	153 (100%)
7.4+7.5	72 (47,7%)	60 (39,7%)	13 (8,6%)	5 (3,3%)	1 (0,7%)	0 (0%)	151 (100%)
Total	151 (49,7%)	109 (35,9%)	33 (10,9%)	8 (2,6%)	3 (1%)	0 (0%)	159 (100%)

N: número de molares; %: porcentaje; p: nivel de significación.

Tabla 40. Distribución de la severidad (0-5) de asimetría en la reabsorción de las raíces de los molares temporales inferiores derechos e izquierdos ($p= 0,442$).



RA: reabsorción asimétrica; 85+84: molares derechos; 75+74: molares izquierdos.

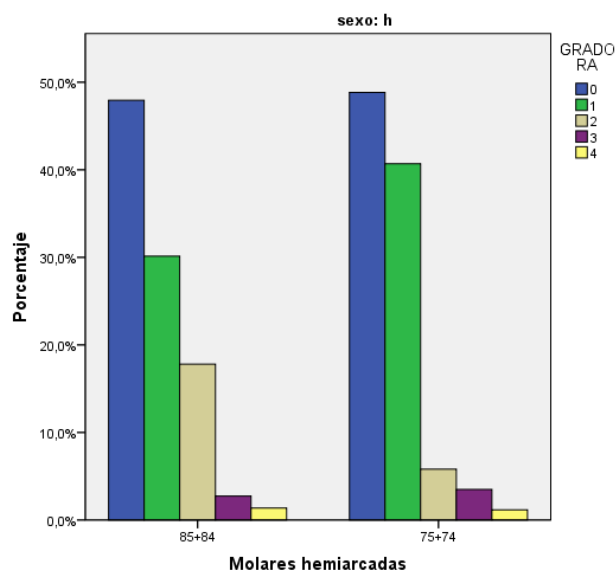
Gráfico 40. Distribución porcentual de las reabsorciones asimétricas en los distintos grados (0-5) en los molares temporales inferiores de la hemiarcada derecha (8.5+8.4) e izquierda (7.5+7.4).

En cuanto a la distribución de reabsorciones asimétricas en función del grado de asimetría en la reabsorción por hemiarcadas, en cada sexo se observa en las Tablas 41 y 42 en los Gráficos 41 y 42. No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre los grados de asimetría en los molares temporales de la hemiarcada derecha e izquierda en niños ($p=0,175$) ni en niñas ($p=0,627$).

Niños	Grado de asimetría						Total N (%)
	0 N (%)	1 N (%)	2 N (%)	3 N (%)	4 N (%)	5 N (%)	
8.4+8.5	35 (47,9%)	22 (30,1%)	13 (17,8%)	2 (2,7%)	1 (1,4%)	0 (0%)	73 (100%)
7.4+7.5	42 (48,8%)	35 (40,7%)	5 (5,8%)	3 (3,5%)	1 (1,2%)	0 (0%)	86 (100%)
Total	77 (48,4%)	57 (35,8%)	18 (11,3%)	5 (3,1%)	2 (1,3%)	0 (0%)	159 (100%)

N: número de molares; %: porcentaje; p: nivel de significación.

Tabla 41. Distribución de la severidad (0-5) de asimetría en la reabsorción de las raíces de los molares temporales inferiores derechos e izquierdos en niños (p=0,175).



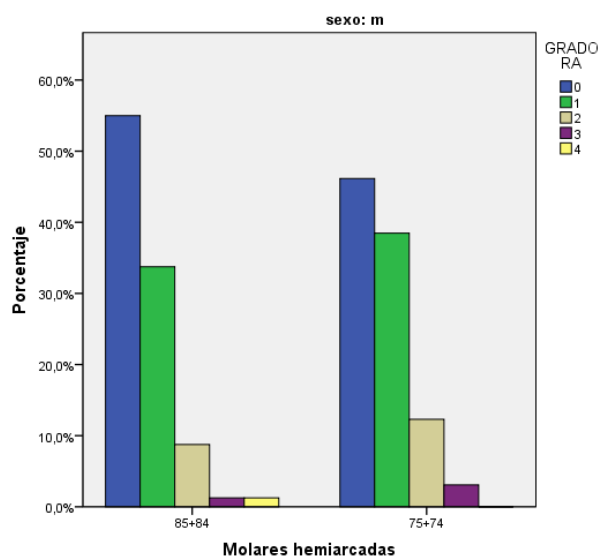
RA: reabsorción asimétrica; h: niños; 85+84: molares derechos; 75+74: molares izquierdos.

Gráfico 41. Distribución de las reabsorpciones asimétricas en los distintos grados (0-5) en los molares temporales inferiores de la hemiarcada derecha (8.5+8.4) e izquierda (7.5+7.4) en niños.

Niñas	Grado de asimetría						Total N (%)
	0 N (%)	1 N (%)	2 N (%)	3 N (%)	4 N (%)	5 N (%)	
8.4+8.5	44 (55%)	27 (33,8%)	7 (8,8%)	1 (1,3%)	1 (1,3%)	0 (0%)	80 (100%)
7.4+7.5	30 (46,2%)	25 (38,5%)	8 (12,3%)	2 (3,1%)	0 (0%)	0 (0%)	65 (100%)
Total	74 (51%)	52 (35,9%)	15 (10,3%)	3 (2,1%)	1 (0,7%)	0 (0%)	145 (100%)

N: número de molares; %: porcentaje; p: nivel de significación.

Tabla 42. Distribución de la severidad (0-5) de asimetría en la reabsorción de las raíces de molares temporales inferiores derechos e izquierdos en niñas (p= 0,627).



RA: reabsorción asimétrica; m: niñas; 85+84: molares derechos; 75+74: molares izquierdos.

Gráfico 42. Distribución de las reabsorciones asimétricas en los distintos grados (0-5) en los molares temporales inferiores de la hemiarcada derecha (8.5+8.4) e izquierda (7.5+7.4).

6. DISCUSIÓN

6. DISCUSIÓN

- MUESTRA

En este trabajo se evalúan únicamente molares temporales inferiores, como es frecuente en este tipo de estudios, ya que la forma anatómica piramidal del maxilar superior y la superposición de las coronas de los gérmenes de los dientes permanentes y de las tres raíces de los molares temporales superiores, hace que radiográficamente sea frecuente visualizar imágenes fantasma sobre todo a nivel del paladar duro y de las fosas nasales (67). Habitualmente la imagen del paladar duro se superpone con la de los dientes no erupcionados o las raíces en desarrollo. En cambio no se observan estas interferencias en la mandíbula y los molares presentan normalmente dos raíces (67).

A la hora de estudiar el proceso eruptivo de los dientes permanentes y la reabsorción de los temporales, la región mandibular muestra mucha menos superposición que la superior. Sin embargo, las raíces del primer y segundo molar temporal se encuentran enmascaradas parcialmente en la zona de la bifurcación por el hueso interradicular, lo que en ocasiones dificulta la determinación del estadio de reabsorción radicular (67).

Por otro lado, el rango de edad elegido por nosotros es algo más amplio que en el único estudio similar que hemos encontrado en la literatura, realizado por Prove y cols. (12) en el que estudiaron la reabsorción asimétrica en molares temporales de niños entre 7 y 10 años. Hemos considerado interesante incluir la edad desde el comienzo de la reabsorción de los primeros molares temporales, hacia los 6 años (9,58), hasta el final de la reabsorción radicular que coincide frecuentemente con la erupción del segundo premolar entre los 11 y 12 años (8,9).

Así, la muestra estudiada estuvo finalmente constituida por 304 molares temporales inferiores pertenecientes a 142 niños, de los cuales 99 eran segundos molares temporales derechos, 54 primeros molares temporales derechos, 62 primeros molares temporales izquierdos y 89 segundos molares temporales izquierdos, como se recoge en la Tabla 9. El menor número de primeros molares temporales (116 primeros molares y 188 segundos molares) podría explicarse por la exfoliación más temprana de

los mismos. La muestra ha sido bastante uniforme en cuanto a número de cada molar estudiado y también en cuanto a sexo, 159 molares temporales inferiores pertenecientes a niños y 145 molares temporales inferiores pertenecientes a niñas (Tabla 9).

Prove y cols. (12) valoraron 625 molares temporales de los cuales 310 eran inferiores, 146 primeros molares y 164 segundos molares por lo que la muestra fue muy similar a la nuestra y también con un número algo menor de primeros molares que de segundos.

- MÉTODO

Las radiografías son una buena ayuda diagnóstica, pero es importante recordar que es una imagen bidimensional de un objeto tridimensional. Esto puede ser causa de distorsiones y errores en la evaluación de las longitudes radiculares y debe tenerse en cuenta a la hora de valorarla (4,75), sobre todo cuando se refiere a la dentición temporal (4).

Respecto a la técnica radiográfica utilizada es importante conocer que la distorsión, la magnificación variable y cierta borrosidad resultan inevitables. Por eso es importante conocer los límites de la radiografía para los efectos diagnósticos. Las mediciones se hallan gravemente limitadas en la radiografía panorámica debido a la falta de normalización y a que las dimensiones lineales se hallan constantemente aumentadas en dirección vertical (67). La inclinación mesiodistal de los premolares observada en las radiografías panorámicas se ve ampliamente influenciada por la posición buco-lingual de los mismos debido a la angulación del haz de rayos. Mientras que con técnicas en las que el rayo es perpendicular a la zona, como en la radiografía lateral o en las aletas de mordida, no se ve afectada la imagen de la inclinación mesiodistal de los premolares que se visualiza por la inclinación bucolingual que suelen tener (70). Sin embargo en la radiografía lateral es frecuente la distorsión por la superposición de hemiarcadas.

En la práctica clínica este tipo de alteraciones en el proceso de reabsorción se observan de manera mucho más clara en las radiografías de aleta de mordida; además este tipo de radiografía se utiliza rutinariamente en la práctica odontopediátrica con otros fines (76).

Por todo lo anterior, en este estudio se han utilizado radiografías de aleta de mordida, a diferencia del estudio realizado por Prove y cols. en 1992 (12). Estos autores utilizaron radiografías panorámicas para el análisis de las reabsorciones asimétricas de molares temporales superiores e inferiores.

De los distintos métodos publicados para evaluar el grado de reabsorción radicular en molares temporales que se han descrito anteriormente, en este trabajo se decidió no utilizarlos ya que en una fase preliminar no obtuvimos, con alguno de ellos, una concordancia suficiente inter examinador y consideramos necesario establecer criterios más descriptivos y objetivos. Se decidió, por tanto desarrollar un nuevo método de clasificación de los estadios de reabsorción que nos permitiera evaluar la simetría en el proceso de reabsorción de los molares temporales inferiores con mayor precisión.

A pesar de que las alturas y medidas mesio-distales de las coronas de los molares temporales han sido objeto de numerosos estudios (16,18), no ocurre lo mismo con las longitudes radiculares. La mayoría de los autores que describen medidas coroneales o radiculares en molares temporales, lo hacen con medidas anatómicas ó no explican el método de obtención de las mismas.

Cardoso en 2006 realizó un estudio en que mediante radiografías periapicales medía las longitudes de los dientes temporales mandibulares en cráneos de niños cuyas edades estaban comprendidas entre 1 día y 3,42 años. Aunque el método de medida era similar al nuestro, Cardoso medía la longitud total de los dientes, por lo que no podemos comparar sus resultados con los obtenidos en este estudio (81).

El diagnóstico de la asimetría en el proceso de reabsorción radicular suele ser un hallazgo radiográfico casual ya que clínicamente no se observan alteraciones, excepto en los casos severos (12,47,65). Por ello en este estudio las medidas se han realizado sobre radiografías, en concreto radiografías de aleta de mordida, y las alturas coroneales

y longitudes radiculares descritas por los autores (19-22) se han utilizado exclusivamente para realizar proporciones corono-radiculares con el fin de obtener la tabla de medidas corono radiculares que clasifica los estadios (Tabla 8). Pretendiendo, por tanto, hacer la clasificación de los estadios más objetiva.

El método propuesto se analizó mediante el análisis de las concordancias, intra e interexaminador, obtenidas. Cabe destacar la elevada concordancia, intra e interexaminador, en el diagnóstico de la presencia o no de lisis asimétrica y también en el patrón y severidad de la misma, con el método seleccionado, como se observa en las Tablas 10 y 11, exceptuando la concordancia inter-examinador en el primer molar temporal inferior derecho, para el que se obtuvo una concordancia inter-examinador baja en el diagnóstico de reabsorción asimétrica y moderada en el patrón y la severidad de la asimetría. Esto es coherente con la concordancia intra-examinador, que a pesar de ser mayor, en el molar 8.4 es alta y para el resto de molares es muy alta. En nuestro análisis no hemos encontrado explicación a esta menor concordancia en el primer molar temporal derecho.

En el trabajo de Prove y cols. (12), no determinan un método de medida de los grados de reabsorción ni tampoco un criterio para estimar la asimetría.

En este trabajo hemos registrado el tipo de reabsorción en cada molar, por hemiarquias, diferenciando entre primeros y segundos molares, y considerando la raíz más reabsorbida en los casos de reabsorción asimétrica, la severidad de la asimetría y las diferencias entre sexos de todas estas variables. Sin embargo Prove y cols. (12) en su estudio consideran la presencia o no de asimetría en la reabsorción en primeros y segundos molares temporales superiores e inferiores, no especifican la presencia de esta alteración en cada molar ni diferencian entre hemiarquias, y tampoco tienen en cuenta el sexo del paciente ni la severidad de la asimetría.

- RESULTADOS

Basados en el registro de las medidas coronales y radiculares para la clasificación de los estadios, obtuvimos una media de alturas coronales de los segundos

molares temporales de 5,8 mm, que es algo menor que las medidas publicadas por otros autores que oscilan entre los 6-6,41mm (19-22). Para los primeros molares fue de 5,3mm, también algo menor a algunas de las medidas referidas por otros autores que oscilan entre los 5,5- 6,31 mm (19-22). Esto podría deberse a que, de las alturas publicadas en la literatura, la mayoría son medidas anatómicas. Las medias de las medidas de las longitudes radiculares no son comparables ya que en la mayoría de los casos, los molares estudiados por nosotros presentaban reabsorción radicular.

En nuestro estudio el porcentaje total de reabsorciones asimétricas encontradas en molares temporales inferiores fue del 50,7%, mientras que en el estudio de Prove y cols. alrededor de un 36% de los molares mostraron asimetría en la reabsorción de sus raíces (12). Esta diferencia podría explicarse por el método de determinación de la asimetría; ya que Prove y cols., como hemos mencionado anteriormente, no lo explican en su trabajo.

A la hora de analizar los molares por separado se obtuvieron porcentajes muy similares en todos ellos, el primer molar temporal inferior derecho fue en el que se obtuvo un mayor porcentaje de reabsorciones asimétricas (55,6%), seguido con un porcentaje muy similar por el segundo molar temporal inferior izquierdo (55,1%), el primer molar temporal inferior izquierdo (48,4%) y por último el menos afectado en este estudio fue el segundo molar temporal inferior derecho (45,5%) (Tabla 13 y Gráfico 1).

En nuestro estudio al comparar la presencia de asimetría en la reabsorción de los primeros y los segundos molares temporales inferiores obtuvimos porcentajes muy similares siendo algo mayor en los primeros molares con un 51,7% y en los segundos un 50% (Tabla 25 y Gráfico 25). En cambio los primeros molares inferiores fueron los que presentaron una mayor simetría en la reabsorción, en el estudio realizado por Prove y cols. (12). Esta diferencia entre nuestros resultados y los de Prove y cols. podría explicarse por la existencia de diferencias en el método diagnóstico, pero como ya hemos citado estos autores no describen el método utilizado. Sin embargo, si especifican el uso de radiografías panorámicas, mientras que en este estudio utilizamos radiografías de aleta de mordida, quizá esto pueda ser una de las explicaciones, ya que

en esta radiografía algunas zonas de las raíces del primer y segundo molar temporal se encuentran enmascaradas (67), lo que en ocasiones puede dificultar la determinación del estadio de reabsorción radicular.

Respecto al patrón de reabsorción asimétrica, observamos porcentajes más elevados para la presencia de mayor reabsorción en la raíz distal que en la mesial, tanto estudiados en cada uno de los molares separadamente, como en los primeros (8.4+7.4) o en los segundos molares (8.5+7.5), así como estudiados por hemiarquadas, o en cada sexo y el total de la muestra. A diferencia del estudio de Prove y cols. (12), en el que obtuvieron una mayor persistencia de la raíz distal y mayor reabsorción de la mesial. Estas diferencias una vez más podrían explicarse por la diferencia en el método utilizado y la técnica radiográfica.

En el análisis de las reabsorciones asimétricas por hemiarquadas se obtuvo un mayor porcentaje de reabsorción asimétrica en el lado izquierdo (52,3%) que en el derecho (49%) (Tabla 34 y Gráfico 34). Respecto al sexo se obtuvieron mayores porcentajes de lisis asimétricas en los molares pertenecientes a niños (52,2%) que en niñas (49%) como se recoge en la Tabla 18.

En relación a la severidad de la asimetría, se observó con más frecuencia la de grado 1 con un 35,9% de los molares de la muestra, el 10,2% presentaron una asimetría de grado 2, el 2,6% presentaron asimetría de grado 3, solo el 1% presentó una asimetría de grado 4 y de grado 5 no se observó ningún caso. Esto nos indica que una leve asimetría en el proceso de reabsorción de las raíces de los molares temporales es un hallazgo frecuente, asimetrías de grado 2, que ya podrían ser un indicativo de alteraciones en el proceso de reabsorción, se presentan con una frecuencia que podría considerarse alta, mientras que asimetrías más severas de grado 3 y 4 son menos frecuentes.

No se han encontrado estudios con los que poder comparar los datos obtenidos sobre la distribución de reabsorciones asimétricas en cada molar, por hemiarquadas y sexo, ni tampoco estudios que hagan referencia a la severidad de estas asimetrías.

Destacamos que ninguna de las diferencias encontradas en este estudio fue estadísticamente significativa.

En el proceso de reabsorción de las raíces de los molares temporales hay un factor que puede complicar este fenómeno fisiológico, que es la relación morfológica entre las raíces del molar temporal y la corona del sucesor y su tamaño (5,6), así como la divergencia entre las raíces (12,47,65) o la trayectoria eruptiva del germen del premolar sucesor. Normalmente la trayectoria eruptiva del germen permanente sigue la reabsorción de las raíces de los molares temporales, es decir que se produce en sentido vertical. Sin embargo una posición anormal del germen o alteraciones de la trayectoria durante el desarrollo dentario y la erupción son bastante frecuentes (69). Las rotaciones de premolares a veces ocurren junto con las reabsorciones asimétricas de molares temporales (12).

En la literatura se recoge que es más frecuente una inclinación de los gérmenes de los premolares inferiores hacia distal que hacia mesial. De hecho en un estadio inicial de desarrollo es muy frecuente encontrar una inclinación hacia distal de los gérmenes de premolares inferiores. Después con los cambios propios del crecimiento, el germen va cambiando de una posición inclinada a una posición más vertical (69,73).

Esta inclinación hacia distal de los gérmenes de los premolares se podría relacionar con la tendencia, observada en este estudio, a presentar estadios de reabsorción más avanzados en la raíz distal. Del 50,7% de los molares que presentaron asimetría en el proceso de reabsorción radicular, el 41,5 % presentaba una mayor reabsorción en la raíz distal frente a un 9,2% con mayor reabsorción en la mesial.

Sin embargo esta corrección espontánea puede ser por errores o distorsiones en la técnica radiográfica. Esta opción es muy probable ya que el mayor grado de distorsión angular ocurre en la zona de premolares y caninos, observándose discrepancias en la inclinación de los mismos entre radiografías panorámicas y laterales (70). Nohadine y cols. en 2008 (70) realizaron un estudio acerca de la inclinación de la trayectoria eruptiva de premolares en radiografías panorámicas y laterales, concluyendo que la radiografía panorámica por la orientación del rayo con respecto a la arcada produce una

mayor distorsión a la que son más susceptibles premolares y caninos. Se observó que un 18% de de las trayectorias eruptivas desviadas mesiodistalmente diagnosticadas en las radiografías panorámicas de los niños, eran falsas.

Los patrones de reabsorción asimétricos pueden causar numerosos problemas. Entre los más comunes se encuentran el retraso de la exfoliación y /o la incompleta reabsorción quedando restos radiculares en tejido óseo, pudiendo provocar fallos de erupción, erupciones ectópicas e incluso lesiones quísticas. Todos estos fenómenos pueden producir alteraciones en la cronología y secuencia de erupción normales y pueden repercutir por tanto, en el establecimiento de una correcta oclusión dentaria (12,47,65). En algunos casos se requiere un tratamiento ortodóncico e incluso intervenciones quirúrgicas para solucionar estos problemas. Sin embargo autores como Bennet y cols. afirman que los restos radiculares se reabsorben sin ninguna patología (6). Para reducir las complicaciones de este patrón de reabsorción se requiere un estricto control radiológico y si fuera necesario indicar la intervención quirúrgica y realizar una extracción interceptiva del molar temporal correspondiente (12). Es importante tener presente que la extensión de la reabsorción suele ser más amplia de lo que pueda aparecer en la radiografía (47).

Para un correcto control de las alteraciones de erupción es muy importante realizar un diagnóstico de sospecha temprano, confirmarlo y seguirlo mediante radiografías para aplicar el tratamiento correcto en el momento indicado, ya consista en establecer un cuidadoso programa de seguimiento para ver la evolución espontánea o en realizar algún tipo de tratamiento.

Sería interesante estudiar en radiografías de aleta de mordida la posible asociación de esta ausencia de corrección de la trayectoria inicial de los premolares hacia distal con la presencia de reabsorciones asimétricas.

En base a los resultados obtenidos podríamos trabajar, posteriormente, en intentar determinar los criterios que ayudaran en un manejo clínico favorable de estas alteraciones de la erupción

7. CONCLUSIONES

7. CONCLUSIONES:

1. La frecuencia de asimetría en la reabsorción radicular de los molares temporales inferiores encontrada en este estudio fue de un 50,7%.
2. La distribución de reabsorciones asimétricas es muy similar en todos los molares temporales inferiores.
3. La raíz con mayor grado de reabsorción en los casos de reabsorción asimétrica ha sido la raíz distal, sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas entre molares temporales inferiores.
4. La presencia de asimetrías de grado 1 y 2, es decir de menor severidad, se encuentra en un elevado porcentaje de molares temporales inferiores, mientras que asimetrías de grado 3 y 4 son menos frecuentes. No se han encontrado asimetrías de grado 5 en este estudio.
5. Se ha observado un mayor porcentaje de reabsorciones asimétricas en niños que en niñas, sin que esta diferencia haya sido estadísticamente significativa.
6. No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de reabsorción radicular asimétrica entre los primeros y los segundos molares temporales.
7. En los primeros y segundos molares temporales inferiores, la raíz con mayor grado de reabsorción en los casos de reabsorción asimétrica fue la raíz distal. En

cuanto a la severidad de la asimetría la distribución obtenida fue similar entre primeros y segundos molares.

8. Se ha observado una mayor frecuencia de reabsorción asimétrica en los molares temporales inferiores izquierdos, no siendo esta diferencia estadísticamente significativa. Respecto al patrón de reabsorción y la severidad en la asimetría fueron muy similares entre hemiarcadas.

8. BIBLIOGRAFÍA

8. BIBLIOGRAFÍA:

1. Gómez de Ferraris M, Campos Muñoz A. Histología y Embriología Bucodental. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 1999.
2. Bhaskar SN. Histología y Embriología Bucal de Orban. Buenos Aires: El Ateneo; 1986.
3. Barbería Leache E. Erupción dentaria. Prevención y tratamiento de sus alteraciones. *Pediatr Integral*. 2001; 6(3): 229-40.
4. Ochoa M, Aguilar G, Espinal G. Comparaciones radiográfica y clínica del diagnóstico de las reabsorciones radicales en dientes deciduos. *Rev Fac Odont Univ Ant*. 2001; 12(2): 33-7.
5. Harokopakis-Hajishengallis E. Physiologic root resorption in primary teeth: molecular and histological events. *J Oral Sci*. 2007; 49(1):1-12.
6. Bennett C, Ruby J. Atypical root resorption in primary molars: Report of a case. *J Dent Child*. 1972; 39 (6): 433-5.
7. Boj JR. Odontopediatría : la evolución del niño al adulto joven. Madrid: Ripano; 2011.
8. Barbería Leache E. Atlas de odontología infantil para pediatras y odontólogos. 1ª ed Madrid: Ripano; 2005.
9. Kitamura H. Embryology of the mouth and related structures. Tokyo: Maruzen; 1989.
10. Melcher A, Furseth R. Erupción dentaria y caída de los dientes temporales. En: Mjor I, Fejerskov O. Embriología e histología oral humana. Barcelona: Salvat; 1989. p.169-94.
11. Abramovich A. Histología y embriología dentaria. 2ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1999.

- 12.** Prove S, Symons A, Meyers L. Physiological root resorption of primary molars. *J Clin Ped.* 1992; 16(3):202-6.
- 13.** Aprile H, Figun ME, Garino RR. Anatomía odontológica: orocervicofacial. 5ª ed Buenos Aires: El Ateneo; 1981.
- 14.** Ash M, Nelson SJ. Dentición temporal. En: *Wheeler's Dental Anatomy*. 8ª ed. Madrid: Elsevier; 2003. p. 65-96.
- 15.** Pagano JL. Anatomía de los dientes temporales. En: Pagano JL *Anatomía dentaria*. Buenos Aires: Mundi; 1965. p. 471-540.
- 16.** Barbería E, Suarez MC, Villalón G, Maroto M, García Godoy F. Standars for mesiodistal and buccolingual crown size and height of primary molars in a simple of spanish children. *Eur J Paediatr Dent.* 2009;10 (2):169-75.
- 17.** Liversidge HM, Molleson TI. Deciduous tooth size and morphogenetic fields in children from Christ Church, Spitalfields. *Arch Oral Biol.* 1999; 44:7-13.
- 18.** Bravo N, Facal M, Maroto M, Barbería E. Relationship between mesiodistal crown diameters of permanent first molars and deciduous second molars. *Eur J Paediatr Dent.* 2010;11 (3):115-21.
- 19.** Black GV. Descriptive anatomy of human teeth. Philadelphia: Ss. White Dental Company: 1890.
- 20.** Marselier E. *Les Dents Humaines Morphologie*. Paris: Bordas; 1967.
- 21.** Liversidge HM, Dean MC, Molleson TI. Increasing human tooth length between birth and 5,4 years. *Am J Physical Anthropol.* 1993; 90: 307-13.
- 22.** Escobar F. Anatomía e histología de la dentición temporal. En: Escobar F. *Odontología Pediátrica*. 2ª ed. Caracas: Amolca; 2004. p.57-68.
- 23.** Gorski J, Marks S. Current concepts of biology of tooth eruption. *Critical Reviews in Oral Biology Medicine.* 1992; 3(3): 185-206.

- 24.** Marks SC, Schroeder H. Tooth Eruption: Theories and Facts. *Anat Rec.* 1996; 245 (2): 374-93.
- 25.** Suárez Clúa M^aC. Erupción ectópica del primer molar permanente superior. Frecuencia de presentación. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2003.
- 26.** Hernández JM. Mecanismos y teorías de la erupción dentaria. Estado actual. *Rev Eur Odont Estomatol.* 2002; 14(6): 349-56.
- 27.** Marks SC, Cahill DR. Ultra structure of alveolar bone during tooth eruption. *Am J Anat.* 1986; 177 (3): 427-38.
- 28.** Wise GE. Cellular and molecular basis of tooth eruption. *Orthod Craniofac Res.* 2009; 12 (2): 67-73.
- 29.** Wise GE, Marks SC, Cahill DR. Ultrastructural features of the dental follicle associated with formation of the tooth eruption pathway in the dog. *J Oral Pathol.* 1985; 14 (1): 15-26.
- 30.** Ten Cate AR. Movimiento fisiológico de los dientes. Erupción y exfoliación. En *Histología, desarrollo, estructura y función oral.* 2^a ed. Buenos Aires: Panamericana; 1986. p. 326-52.
- 31.** Wise GE, Frazier-Bowers S, Souza RND. Cellular, molecular and genetic determinants of tooth eruption. *Crit Oral Biol.* 2002;13 (4):323-34.
- 32.** Wise GE, Rudick VL, Brun-Zinkernagel AM, Fan W. Ultrastructural and immunocytochemical characterization of cultured cells from rat molar stellate reticulum. *Arch Oral Biol.* 1990; 35 (8): 603-13.
- 33.** Wahl SM, Hundt DA, Wakefield LM, McCartney-Francis N, Wahl LM, Roberts AB et al. Transforming growth factor beta (TGF-) induces monocyte chemotaxis and growth factor production. *Proc Nat Acad Sci USA.* 1987; 84 (16): 5788-92.

- 34.** Iizuka T, Cielinski MJ, Aukerman SL, Marks SC. The effect of colony-stimulating factor-1 (CSF-1) of tooth eruption in the toothless (osteopetrotic) rat illustrate the critical periods for bone resorption during tooth eruption. *Arch Oral Biol.* 1992; 37 (8): 629-35
- 35.** Cielinski MJ, Jolie M, Wise GE, Ando DG, Marks SC. Colony-stimulating factor-1 (CSF-1) is a potent stimulator of tooth eruption in the rat. In: Davidovitch Z, editor. *Biological mechanism of tooth eruption, resorption and replacement with implants.* 1^o ed. Alabama: EBSCO Media; 1995. p.99-104.
- 36.** Wise GE, Lin F, Zaho L. Immunolocalization of interleukina 1- in rat mandibular molars and its enhancement after in vivo injection of epidermal growth factor. *Cell Tissue Res.* 1995; 280 (1): 21-6.
- 37.** Cohen S. The stimulation of epidermal proliferation by a specific protein (EGF). *Dev Bio.* 1965; 12 (3): 394-407.
- 38.** Wong ST, Winchel LF, McCune BK, Earp HS, Eixidó J, Massague J et al. The TGF- precursor expressed on the cell surface binds to the EGF receptor on adjacent cells, leading to signal transduction. *Cell.* 1989; 56 (3):495-506.
- 39.** Lin F, Wise GE. Effect of Epidermal Growth factor on expression of transforming growth factor - 1 mRNA in stellate reticulum cells of rat mandibular molars. *Dev Dynamics.* 1993; 198 (1):22-7.
- 40.** Wise GE, Fan W. Immunolocalization of transforming growth factor beta in rat molars. *J Oral Pathol Med.* 1991; 20 (2):74-80.
- 41.** Wise GE, Lin F, Marks SC Jr, Gorski JP. The molecular basis of tooth eruption. In: Davidovitch Z, editors. *Biological mechanism of tooth eruption, resorption and replacement by implants.* 1era ed. Alabama: EBSCO Media; 1995. p. 43-9.
- 42.** Alexander SA, Swerdloff M, Caputo L. The end stages of primary root resorption: Tissue replacement. *J Pedod.* 1980 Fall; 5(1): 22-8.

- 43.** Marks SC Jr, Cahill DR. Experimental study in the dog of the non-active role of the tooth in the eruptive process. *Arch Oral Biol.* 1984; 29 (4): 311-22.
- 44.** Cahill DR. Eruption pathway formation in the presence of experimental tooth impactions in puppies. *Anat Rec.* 1969; 164 (1): 67-77.
- 45.** Ericson S, Bjerklin K, Falahat B. Does the dental follicle cause resorption of permanent incisors roots? A computed tomographic study of erupting maxillary canines. *Angle Orthod.* 2002; 72 (2): 95-104.
- 46.** Lee A, Schneider G, Finkelstein M, Southard T. Root resorption the possible role of extracellular matrix proteins. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004; 126(2): 173-7.
- 47.** Peñalver Sánchez MA, Ruiz Linares M, Alarcón Pérez JA. Reabsorción radicular atípica en dentición temporal. *Odontol Pediatr.* 1995; 4(2):79-84.
- 48.** Gomez Criado F. Cambios celulares en la erupción dentaria. *Av Odontoestomatol.* 1986; 2 (3): 155-8.
- 49.** Sasaki T, Ueno- Matsuda E. Immunocytochemical localization of cathepsine B and G in odontoclasts of human deciduous teeth. *J Dent Res.* 1992; 71(12): 1881-4.
- 50.** Sasaki T, Watanabe C, Shimizu T, Debari K, Segawa K. Possible role of cementoblasts in resorbant organ of human deciduous teeth during root resorption. *Periodont Res.* 1990; 25 (3):143-51.
- 51.** Ten Cate A, Anderson R. An ultrastructural Study of Tooth Resorption in the Kitten. *J Dent Res.* 1986; 65(8):1087-93.
- 52.** Wu YM, Richards DW, Rowe DJ. Production of matrix-degrading enzymes and inhibition of osteoclast-like cells differentiation by fibroblast-like cells from the periodontal ligament of human primary teeth. *J Dent Research.* 1999; 78(2): 681-9.
- 53.** Sasaki T, Shimizu T, Watanabe, Hiyoshi Y. Cellular Roles in Physiological Root Resorption of Deciduous Teeth in the Cat. *J Dent Res.* 1990; 69 (1): 67-74

- 54.** Rolling I. Histomorphometric analysis of primary teeth during the process of resorption and shedding. *J Dent Res.*1981; 89 (2): 132-42.
- 55.** Eronat C, Eronat N, Aktug M. Histological investigation of physiologically resorbing primary teeth using Ag- Nor staining method. *Int J Paed Dent.* 2002; 12 (3): 207-14.
- 56.** Sahara N, Okafuji N, Toyoki A, Ashizawa Y, Yagasaki H, Deguchi T, Suzuki K. A histological Study of the Exfoliation of Human Deciduous Teeth. *J Dent Res.* 1993; 72(3): 634-40.
- 57.** Fanning EA. A longitudinal study of tooth formation and root resorption. *N Z Dent J.* 1961; 57: 201-17
- 58.** Berthet A., Maquin D. La résorption physiologique des dents temporaires. *Rev Orthop Dento Faciale.* 1990; 24(1): 35-49.
- 59.** González Rodríguez E, Ruiz Linares M. Factores etiológicos en la reabsorción radicular atípica de los dientes temporales. *Odontol Pediatr.* 2003; 11(2): 55-8.
- 60.** Moorrees C, Fanning E, Hunt E. Formation and resorption of three deciduous teeth in children. *Am J Phys Anthropol.* 1963; 21: 205-13.
- 61.** Havikko K. The physiological resorption of the roots of deciduous teeth in Helsinki children. *Proc. Finn. Dent. Soc.* 1973; 69:93-8.
- 62.** Havikko K. Correlation between the root resorption of deciduous teeth and the formation of the corresponding permanent teeth. *Proc. Finn. Dent. Soc.* 1973; 69: 191-201.
- 63.** Haralabskis N, Yiagtzis S, Toutountzakis N. Premature or delayed exfoliation of deciduous teeth and root resorption and formation. *Angle Orthod.* 1994; 64(2): 151-7.
- 64.** Berjklín K, Bennett J. The long-term survival of lower second primary molars in subjects with agenesis of the premolars. *Eur J Orthod.* 2000; 22:245-55.

- 65.** Bolan M, de Carvalho Rocha M. Histopathologic study of physiological and pathological resorption in human primary teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007; 104 (5): 680-5.
- 66.** Diner H, Chou M, Masry O. Atypical resorptive process in primary dentin. *J Pedod.* 1977; 1 (2): 109-43.
- 67.** Duterloo H.S. Atlas de la dentición infantil. Diagnóstico ortodóncico y radiología panorámica. 1ª ed. Inglaterra: Mosby Year Book; 1992.
- 68.** Nanda SK. The developmental basis of occlusion and malocclusion. Quintessence 1º ed. Chicago USA. 1983.
- 69.** Cardoso C, Maroto M, Barbería E. Alteraciones del desarrollo de la oclusión por problemas en la trayectoria eruptiva de los segundo premolares inferiores. *Dental Practice.* 2008; 3(1): 28-31
- 70.** Nohadani N, Pohl Y, Ruf S. Displaced premolars in panoramic radiography – Fact or Fallacy?. *Angle Orthod.* 2008; 78(2): 309-16.
- 71.** Moyers R: Manual de ortodoncia 4ªed. Editorial médica panamericana Buenos Aires: 1992.
- 72.** Kobaiashi V. Occlusal guidance for eruption disturbance of mandibular second premolar: a report of three cases. *J Clin Pediatr Dent.* 2003; 27(2): 101-6.
- 73.** Wasserstein A, Brezniak N, Shalis M, Heller M, Rakocz M. Angular changes and their rates in concurrence to developmental stages of the mandibular second premolar. *Angle Orthod.* 2004; 74 (3): 332-6.
- 74.** Shalish M. Increased occurrence of dental anomalies associated with infraocclusion of deciduous molars. *Angle Orthod.* 2010; 80: 440-5.
- 75.** Odabas M, Bodur H, Tulunoglu O, Alacam A. Accuracy of an Apex locator: A Clinical Evaluation in Primary Molars with and without Resorption. *J Clin Pediatr Dent.* 2011; 35(3): 255-8.

- 76.** Barbería Leache E, Boj Quesada JR, Catalá Pizarro M, García Ballesta C, Mendoza Mendoza A. Odontopediatría. 2ªed. Barcelona: Masson; 2001.
- 77.** Sameshima G. Assesment of root resorption and root shape: Periapical vs Panoramic films. Angle Orthod. 2001;71:185-9.
- 78.** Havikko K, Mattila K. The reliability of orthopantomograms in determining the stage of resorption of deciduous teeth. Proc. Finn. Dent. Soc.1973; 69: 88-91.
- 79.** Lucchesi MV. Suitability of the panoramic radiograph for assessment of mesiodistal angulation of teeth in the buccal segments of the mandible. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1988;94: 303-10.
- 80.** Haring J, Janse L. Técnica de aleta mordible. En Radadiología Dental. Principios y Técnicas. 2ª ed Mexico: McGraw-Hill Interamericana; 2003. p. 309-30.
- 81.** Cardoso H. Accuracy of developing tooth length as an estimate of agein human skeletal remains: The deciduous dentition. Forensic Sci. Int. 2007;172: 17-22.